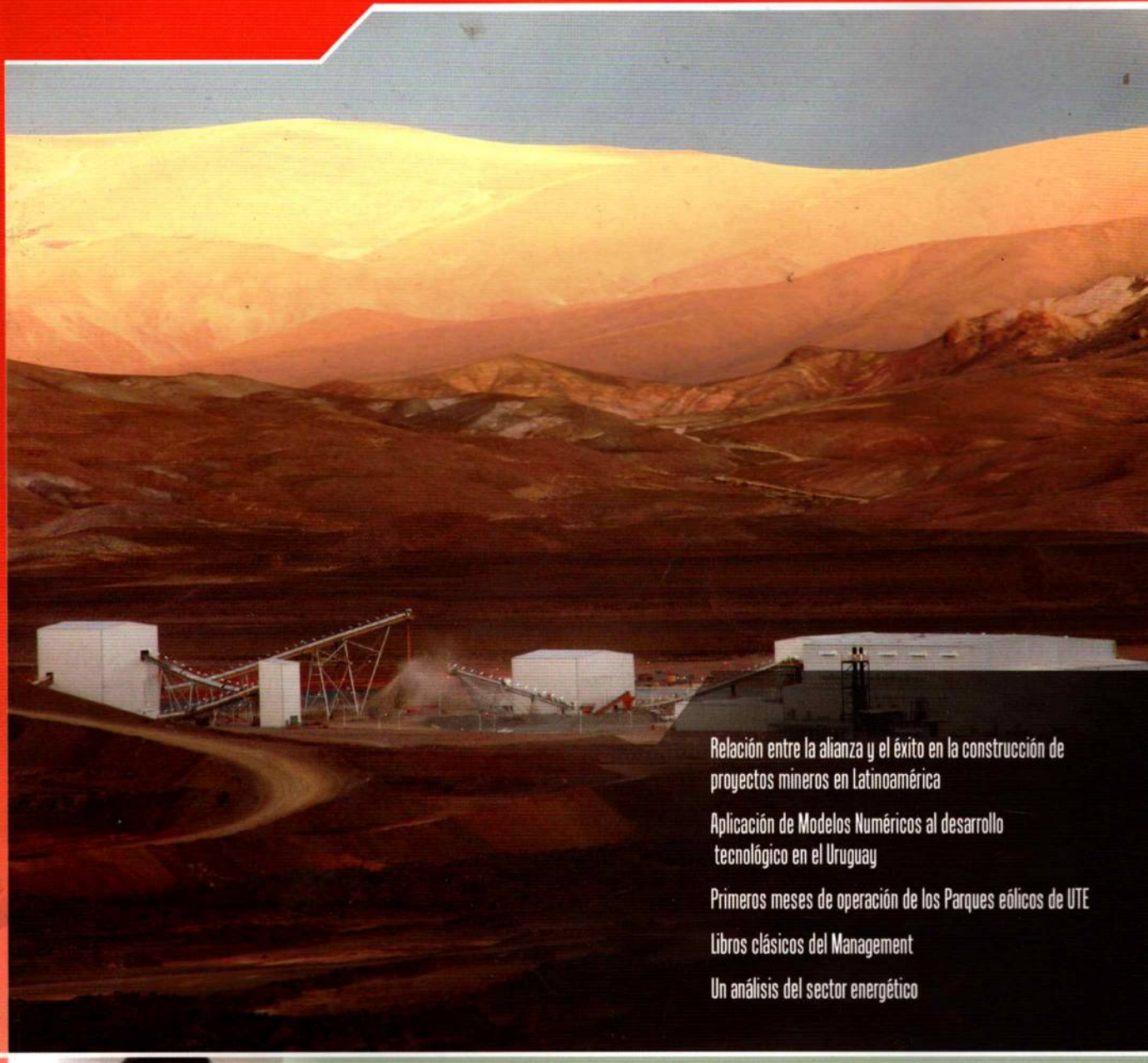
REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL URUGUAY

AIU 1905

octubre 2010 62

ingeniería



Relación entre la alianza y el éxito en la construcción de proyectos mineros en Latinoamérica

Aplicación de Modelos Numéricos al desarrollo tecnológico en el Uruguay

Primeros meses de operación de los Parques eólicos de UTE

Libros clásicos del Management

Un análisis del sector energético

Entrevista al decano de la facultad de ingeniería: Ing. Héctor Cancela

Energía Eólica, World Federation of Engineering Organizations Energy Committee

contenido

octubre 2010 / Nº 62

Comisión Directiva (2009-2011)
Presidente: *Ing. Marcelo Erlich*
1er. Vicepresidente: *Ing. Alicia Cuba*
2do. Vicepresidente: *Ing. José Luis Debat*
Secretario: *Ing. Martín Dulcini*
Pro-Secretario: *Ing. Juan Lorenz*
Tesorero: *Ing. Miguel Fierro*
Pro-Tesorero: *Ing. Jorge Lorenzo*
Vocales:
Ing. Sebastián Alexandrovic
Ing. Claudio Brandino
Ing. José Luis Otero
Ing. Hernán Rodrigo

Redactor Responsable
Ing. Martín Dulcini
Cuareim 1492

IMPRESO Y ENCUADERNADO EN
Empresa Gráfica Mosca - Meralir S.A.
Guayabo 1672 / Tel. 2408 3049
mosca@graficamosca.com
Depósito Legal 354.229
DISEÑO GRÁFICO
Contraarte / *contrart@adinet.com.uy*

Los artículos firmados que se publiquen son de total responsabilidad de sus autores, y la Dirección de la Revista no se solidariza necesariamente con las opiniones en ellos expuestas. Se permite la transcripción de artículos o pasajes de los mismos, solamente con autorización previa y la indicación de la fuente respectiva. Toda correspondencia debe ser encaminada al Redactor Responsable.
Precio del ejemplar: $ 100; estudiantes de Ingeniería: $ 50

ISSN 1510-6896

Congreso Mundial, Ingeniería 2010/Argentina 2

Nueva página web / Misión y visión 4

Aplicación de Modelos Numéricos al desarrollo tecnológico en el Uruguay, por Dr. Ing. Blas Melissari 6

Entrevista al decano de la facultad de ingeniería (UDELAR), Ing. Héctor Cancela 10

Primeros meses de operación de los Parques eólicos de UTE, por Ing. Oscar Ferreño 14

Libros clásicos del Management, por Ing. Carlos Martony 18

Energía Eólica (Primera parte), por WFEO / World Federation of Engineering Organizations Energy Committee 21

Relación entre la alianza y el éxito en la construcción de proyectos mineros en Latinoamérica (Primera parte), por Dr. Ing. Ernesto Lima 27

Un análisis del sector energético, por Ing. José L. Otero 35

Juegos Olímpicos de Ingeniería 2010 39

Fiesta de fin de año 40

Asociación de Ingenieros del Uruguay
Cuareim 1492 / Telefaxes 2900 8951/2901 1762
e-mail:aiu@adinet.com.uy / página web: www.aiu.org.uy

EDITORIAL

ESTIMADOS SOCIOS

Continuando con el uso que hemos intentado darle a esta editorial, para compartir la evolución de los proyectos y a su vez reflexionar en conjunto sobre la Asociación que entre todos estamos reconstruyendo, nos gustaría profundizar en la línea de participación y contenidos.

Estas dos líneas de acción están totalmente enlazadas, como las restantes, pero con una vinculación muy especial.

Efectivamente, los contenidos de valor promueven el interés y la participación de todos, y a su vez nuestra participación en la generación de contenidos, potencia los mismos, les agrega diversidad profesional y de conocimiento y por lo tanto estimula más participación, es en definitiva un círculo virtuoso.

Las herramientas de la WEB 2.0 nos marcan el camino, redes sociales, interactividad y contenidos autogenerados, tienen un efecto multiplicador.

No es posible pensarnos como Asociación si somos un conjunto de individualidades. Debemos pensarnos como individuos actuando en conjunto.

Próximamente inauguraremos una nueva página WEB, que pretendemos mejore la comunicación, interacción y contenidos que ofrece la actual. Más información y posibilidad de que los socios armen sus foros y sus blogs. Pero no es el fin, sino el comienzo. El comienzo de una herramienta que deberá crecer por el aporte de todos, el comienzo de un nuevo espacio de participación.

Las organizaciones son el reflejo de sus integrantes, si construimos espacios físicos y virtuales participativos, si nos involucramos escribiendo artículos, emitiendo opiniones, aportando ideas, generando iniciativas, entonces veremos a la AIU crecer y renovarse. El crecimiento trae más crecimiento, más ingenieros, más interacción, más contenidos, más revistas, más eventos, en definitiva nos rentabilizamos.

Seamos artífices de nuestro crecimiento.

Ing. Marcelo Erlich, Presidente

Ingeniería 2010/Argentina

Ing. Mario Telichevsky

Entre 1809 y 1825 Latinoamérica nació a la vida independiente y se incorporó a la comunidad de las naciones.

A propósito de este acontecimiento, Argentina solicito a la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros (FMOI) ser sede del evento mayor de la ingeniería mundial, que con diferentes formatos se lleva a cabo en los países miembros de la entidad.

La FMOI reúne a diez y nueve millones de ingenieros de todo el planeta y es sin duda la entidad más representativa de nuestra profesión a nivel global.

De ese modo nació, hace ya cinco años INGENIERIA 2010 ARGENTINA, que adoptó como lema, **Tecnología, Innovación y Producción para el Desarrollo Sostenible.**

Esta consigna tiene que ver con los nuevos paradigmas adoptados por la ingeniería del mundo entero, ante la situación a la que la humanidad toda se enfrenta actualmente.

Nuestra profesión, desde siempre utilizó las fuerzas y los materiales de la naturaleza para el servicio del hombre y el bien de la humanidad.

Ello nos condujo a un desarrollo permanente a través de los siglos con la presencia permanente de la ingeniería.

Hacia fines del siglo XVIII se produce la Revolución Industrial y con ella el mundo entró en una etapa de progreso tecnológico con aceleración creciente que implica una demanda también creciente de recursos energéticos.

Durante siglos, habíamos practicado una economía de recolección, sin alterar las reservas que nuestro planeta poseía.

Hoy hemos invertido la situación y en el análisis se descuida la deuda ecológica contraída.

Hay recursos que no se pueden renovar y los seguimos utilizando como si fueran eternos.

Nuestro medio natural ha sufrido en los últimos cien años la demanda producto del crecimiento de la población mundial, que se ha cuadriplicado.Asimismo el consumo de energía y materias primas se ha decuplicado y la producción económica mundial es diez y ocho veces mayor.

La explotación descontrolada de recursos ha alterado profundamente los ecosistemas con los que, desde siempre hemos interactuado en un equilibrio cuya alteración puede tener consecuencias catastróficas.

Por ello la ingeniería debe asumir su protagonismo, no para detener

el desarrollo, sino para hacerlo sostenible.

Ello implica un doble pacto. Uno, en el espacio, con nuestros semejantes contemporáneos de todo el mundo y otro, en el tiempo, con nuestros hijos y nuestros nietos que corren el riesgo de carecer de un planeta habitable.

Por todo ello, los ingenieros de todo el mundo nos reunimos para discutir políticas de Ingeniería

Lo haremos a través de Capítulos Específicos (**Tecnologías de Información y Comunicación-Energía y Cambio Climático-Innovación en la Producción Primaria e Industrias Agroalimentarias-Grandes Metrópolis y sus infraestructuras**), Capítulos Temáticos (**Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible-Práctica Profesional de la Ingeniería**) y dos Foros (**La Mujer en la Ingeniería y la Empresa. Los Jóvenes en la Ingeniería y la Empresa**).

Simultáneamente con estos eventos se desarrollará una Exposición en las que las fuerzas de la producción expondrán sus avances en materia de Tecnología e Innovación.

Asimismo Buenos Aires será sede de reuniones de FMOI, UPADI (Unión Panamericana de Ingeniero), ISTIC (Centro para la Cooperación Internacional para la Ciencia, Tecnología e Innovación de los países en vías de desarrollo. Esta última organización actúa dentro el ámbito de la UNESCO, organización que ha declara de su interés a Ingeniería 2010 Argentina.

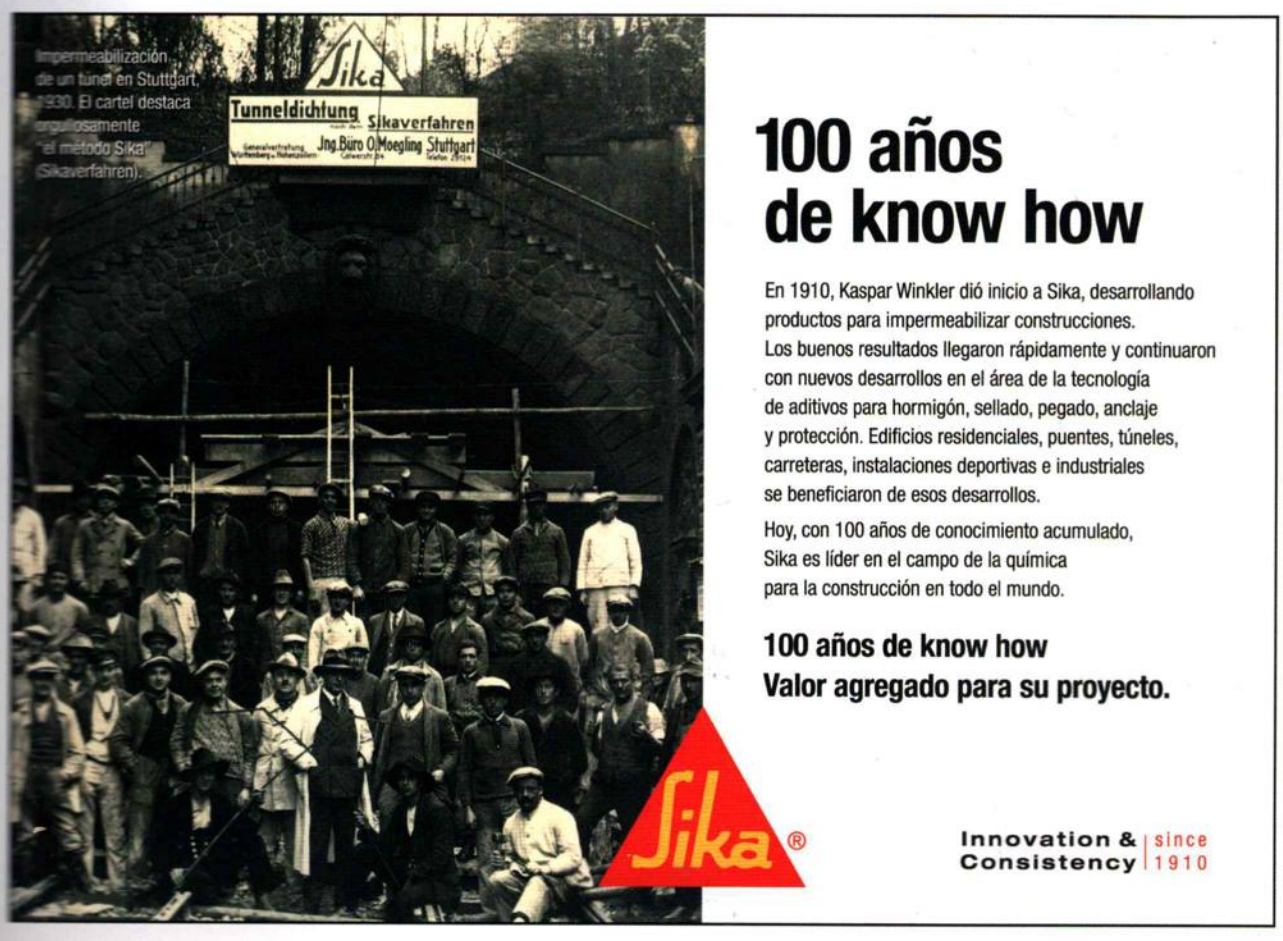
También se reunirá el Consejo Mundial de Ingenieros Civiles.

Este evento no debe ser un objetivo en si mismo, sino un punto de partida. Es necesario hacernos eco de un imperativo basado en la solidaridad con el futuro, que en definitiva es el que nos convoca.

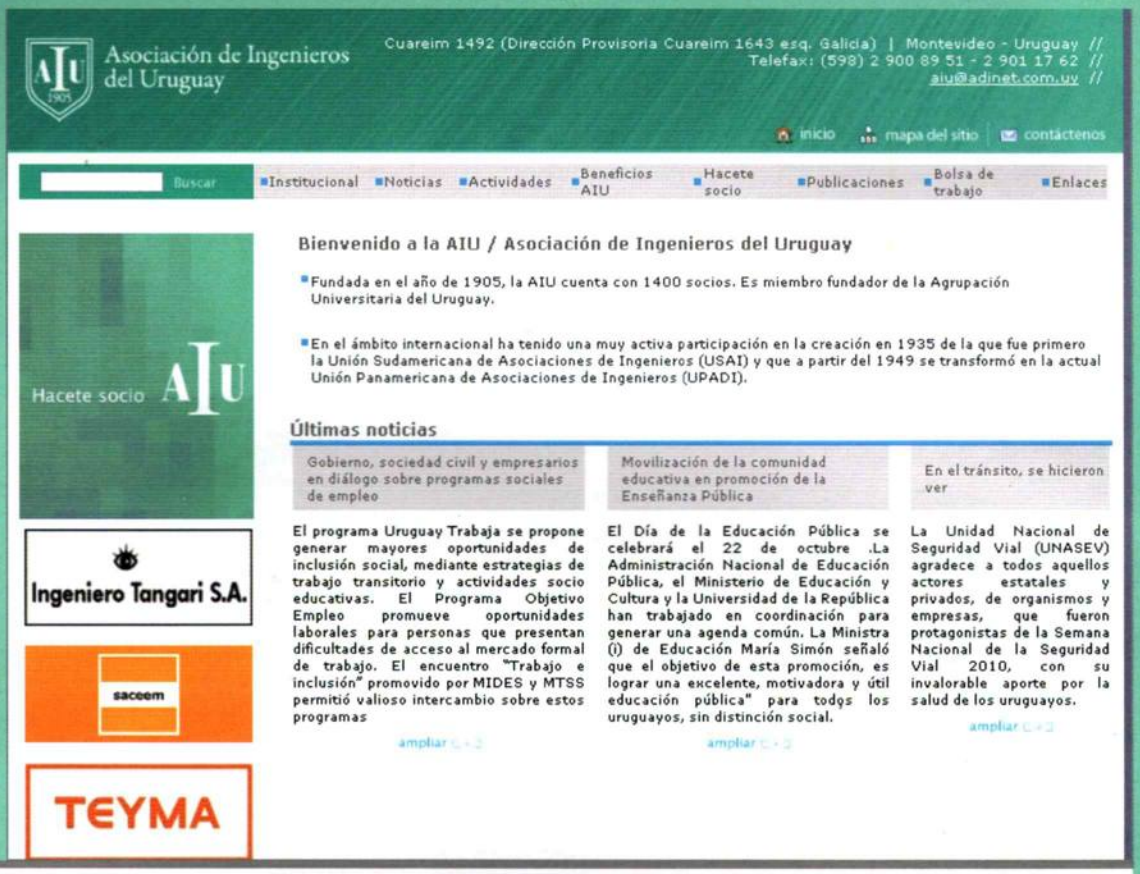
Esa solidaridad es necesaria porque, en el futuro nuestros hijos sabrán que conocíamos el problema y no podemos permitir que piensen que, pese a conocerlo, no hicimos nada por resolverlos.

Argentina los espera con los brazos abiertos.

www.ingenieria2010.com.ar


Impermeabilización de un túnel en Stuttgart, 1930. El cartel destaca orgullosamente "el método Sika" (Sikaverfahren).
Sika
Tunneldichtung
Sikaverfahren
Jng. Büro O. Moegling Stuttgart
100 años de know how
En 1910, Kaspar Winkler dió inicio a Sika, desarrollando productos para impermeabilizar construcciones. Los buenos resultados llegaron rápidamente y continuaron con nuevos desarrollos en el área de la tecnología de aditivos para hormigón, sellado, pegado, anclaje y protección. Edificios residenciales, puentes, túneles, carreteras, instalaciones deportivas e industriales se beneficiaron de esos desarrollos.
Hoy, con 100 años de conocimiento acumulado, Sika es líder en el campo de la química para la construcción en todo el mundo.
100 años de know how
Valor agregado para su proyecto.
Sika®
Innovation & Consistency | since 1910

Nueva página web


Asociación de Ingenieros del Uruguay
Cuareim 1492 (Dirección Provisoria Cuareim 1643 esq. Galicia) | Montevideo - Uruguay //
Telefax: (598) 2 900 89 51 - 2 901 17 62 //
aiu@adinet.com.uy //
inicio
mapa del sitio
contáctenos
Buscar
Institucional
Noticias
Actividades
Beneficios AIU
Hacete socio
Publicaciones
Bolsa de trabajo
Enlaces
Hacete socio AIU
Ingeniero Tangari S.A.
saceem
TEYMA
Bienvenido a la AIU / Asociación de Ingenieros del Uruguay
Fundada en el año de 1905, la AIU cuenta con 1400 socios. Es miembro fundador de la Agrupación Universitaria del Uruguay.
En el ámbito internacional ha tenido una muy activa participación en la creación en 1935 de la que fue primero la Unión Sudamericana de Asociaciones de Ingenieros (USAI) y que a partir del 1949 se transformó en la actual Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI).
Últimas noticias
Gobierno, sociedad civil y empresarios en diálogo sobre programas sociales de empleo
El programa Uruguay Trabaja se propone generar mayores oportunidades de inclusión social, mediante estrategias de trabajo transitorio y actividades socio educativas. El Programa Objetivo Empleo promueve oportunidades laborales para personas que presentan dificultades de acceso al mercado formal de trabajo. El encuentro "Trabajo e inclusión" promovido por MIDES y MTSS permitió valioso intercambio sobre estos programas
ampliar
Movilización de la comunidad educativa en promoción de la Enseñanza Pública
El Día de la Educación Pública se celebrará el 22 de octubre .La Administración Nacional de Educación Pública, el Ministerio de Educación y Cultura y la Universidad de la República han trabajado en coordinación para generar una agenda común. La Ministra (i) de Educación María Simón señaló que el objetivo de esta promoción, es lograr una excelente, motivadora y útil educación pública" para todos los uruguayos, sin distinción social.
ampliar
En el tránsito, se hicieron ver
La Unidad Nacional de Seguridad Vial (UNASEV) agradece a todos aquellos actores estatales y privados, de organismos y empresas, que fueron protagonistas de la Semana Nacional de la Seguridad Vial 2010, con su invalorable aporte por la salud de los uruguayos.
ampliar

Misión y visión

Estimados Socios:
Junto con la renovación de nuestra página WEB, se entendió necesario revisar sus contenidos y entre ellos nuestra definición de Misión y Visión.
La Misión y la Visión deben expresar en forma clara el motivo de la existencia de la Organización, para qué está, cuáles son sus fines, su sentido de existir, así cómo su proyección futura.
En nuestra AIU, ambos conceptos están claramente expresados en nuestro estatuto y reglamento general, de allí se desprenden todos los conceptos necesarios con la suficiente claridad para resumirlos en una Misión y Visión. Por ello se procedió a extraer y agrupar todos los conceptos guía que surgen del mismo:

FINES DE LA ASOCIACION (Art.1)

- Orientar el ejercicio de la profesión hacia el desarrollo del bienestar común, para superación del gremio en beneficio de la sociedad.
- Promover permanentemente el mejoramiento del Ingeniero en el orden material, moral e intelectual.

FINES IMPLICITOS EN LOS MEDIOS (Art. 2)

- Apoyar a los asociados en las aspiraciones legítimas, individuales o colectivas que tengan como ingenieros.
- Velar por el respeto hacia el trabajo profesional.
- Desarrollar el concepto de solidaridad entre los miembros de la profesión, y entre los ingenieros y el medio social.
- Amparar a sus asociados en el ejercicio profesional.
- Velar por la observancia del Arancel profesional.
- Contribuir al avance de la profesión, al mejoramiento de la imagen de la Asociación y de los ingenieros frente a la comunidad.
- Estrechar vínculos entre los asociados.

OBSERVACIONES

a. Orientar la profesión hacia el bienestar común.
   a. Superación gremial.
   b. Mejoramiento de la imagen de la Asociación.
   c. Mejorar la imagen profesión frente a la comunidad.
   d. Beneficio sociedad.

b. Mejorar al Ingeniero en el orden material, moral e intelectual.
   a. Respeto hacia el trabajo profesional.
   b. Desarrollo de solidaridad.
   c. Observancia del Arancel.
   d. Fomentar las actividades sociales y culturales.

A partir de estos conceptos entonces se procedió a redactar nuevamente nuestra Misión y Visión, tal cual luce actualmente.

Saceem apuesta a los grandes proyectos

Anillo Perimetral

Ancap La Tablada

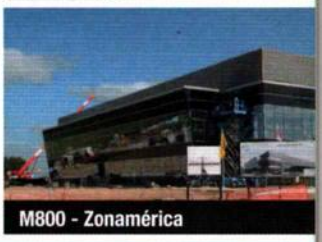
Planta de silos Kilafen

Puerto Punta del Este

WTC - Zona Franca

Central Batlle

Plaza Sinergia - Zonamérica


M800 - Zonamérica

Aeropuerto Internacional de Carrasco

Estamos ejecutando más de 40 obras en todo el territorio nacional abarcando nuestras múltiples áreas: Ingeniería Civil, Arquitectura Terciaria y Renovación Urbana, Plantas Industriales, Agroindustrias, Generación y Distribución de Energía, Telecomunicaciones, Puertos e Instalaciones de Petróleo y Gas. Nuestra experiencia, profesionalismo y cumplimiento son los cimientos en los que nos basamos para construir un futuro mejor.

saceem

El futuro se construye hoy

Treinta y Tres 1468. Montevideo, Uruguay. (598) 2916 0208
www.saceem.com

Aplicación de Modelos Numéricos al desarrollo tecnológico en el Uruguay

por Dr. Ing. Blas Melissari

El desarrollo de la tecnología de procesamiento de datos permitió la aplicación de métodos que consumen grandes recursos computacionales y de esta manera permitió la aplicación de técnicas para resolver las ecuaciones que gobiernan los procesos industriales, casos que antes estaban limitados a geometrías sencillas donde se podían resolver las ecuaciones de manera analítica.

Para lograr dicho objetivo, se debe establecer un modelo que representa matemáticamente, la interacción entre las variables que gobiernan el proceso. Un modelo matemático, en el contexto de la ingeniería, es una abstracción de la realidad, que con las debidas hipótesis, puede representarla con una incertidumbre que puede tolerarse para el correcto desempeño de los equipamientos que van a ser diseñados para optimizar el proceso.

Una de las preguntas típicas que se plantean los industriales actualmente es "¿si el equipo está andando, para qué simularlo?", o "¿no es posible encontrar el óptimo de manera empírica?". La respuesta básica a la primera pregunta es: siempre es posible mejorar un proceso, y dado un objetivo, optimizar la operación existente. La optimización no sólo aumenta la competitividad de una empresa, sino que a veces determina su supervivencia.

La respuesta a la segunda pregunta es muy simple: la experimentación es mucho más cara que el modelado. Además, el óptimo encontrado cambia al cambiar las condiciones de operación, desgaste, etc.

Es importante recordar que el óptimo funcionamiento de un equipamiento no es aplicable a cualquier otra escala, aun manteniendo fijo el valor de las demás variables. Actualmente, ninguna compañía puede prescindir del uso de herramienta de modelado computacional para analizar y diseñar sus procesos. En conjunto con el modelo, el papel que juega la experimentación es vital. No existe ninguna teoría o modelo matemático sin una adecuada validación experimental (trabajos en laboratorio, planta piloto, etc.).

El modelado matemático no es una tarea sino un proceso que comienza con casos sumamente sencillos, y va creciendo en complejidad a medida que se tenga confianza en el mismo y se nutra de resultados experimentales que lo validen. Uno debería ser sospechoso de respuestas sencillas; la Naturaleza es sumamente compleja, e implica un gran esfuerzo el representarla de manera eficaz.

Las propiedades más importantes de los modelos matemáticos y simulaciones numéricas pueden ser resumidas de la siguiente manera:

- Las simulaciones numéricas requieren mucho menos recursos financieros que la investigación experimental.
- Los modelos pueden ser aplicados en zonas donde las condiciones del proceso dificultan o imposibilitan las mediciones, como altas temperaturas, ambientes corrosivos, etc.
- Los resultados numéricos son utilizados para diseñar los experimentos, de manera de obtener la máxima información de los mismos. Además, ayudan a interpretar los resultados experimentales y aportan el conocimiento necesario para comprender los mecanismos actuantes en el proceso.
- Con la adecuada validación experimental, pueden ser usados para extrapolar por fuera del rango, y de esta manera aumentar la confianza en el diseño a escala.

Los equipos industriales operan recibiendo flujos de masa con determinadas composiciones, temperaturas y presiones, que a su vez varían en el tiempo, intercambiando trabajo y energía dentro de los mismos. Los procesos transforman estos insumos en productos, en base a transformaciones físicas y químicas. Los modelos matemáticos intentan reproducir dichas transformaciones, basados en las ecuaciones fundamentales que describen el proceso y sus mecanis-

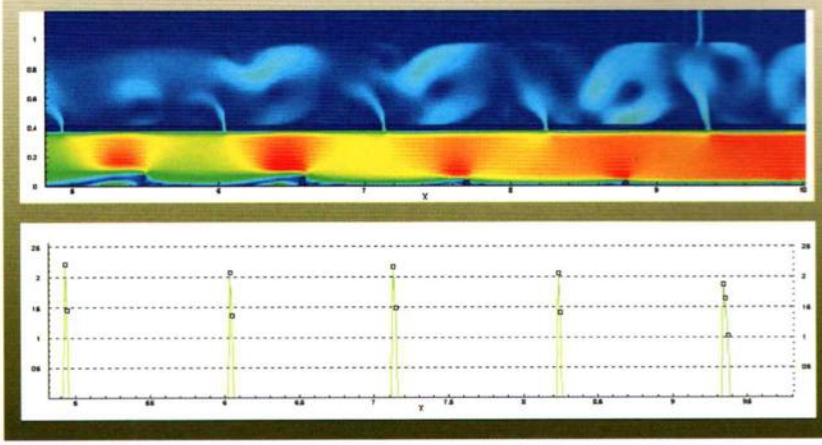
mos actuantes, como la leyes de equilibrio termodinámico y de conservación de masa, energía y cantidad de movimiento; ecuaciones constitutivas, basadas en correlaciones empíricas.

El sistema numérico en general comienza con un estudio cero-dimensional del proceso, es decir, considerando el promedio del valor de sus variables en todo el volumen de control (sólo se considera su evolución en el tiempo). En algunos casos, los modelos cero-dimensionales son extremadamente deficientes, ya que no se puede asumir que la composición o temperatura son uniformes. Un ejemplo donde se da esta situación es en procesos donde haya combustión, ya que el ingreso de los gases se da en diferentes regiones del equipamiento y las variaciones de las propiedades físicas cambian sustancialmente de un lugar a otro, afectando la composición y temperatura de los productos, aun considerando el proceso en régimen.

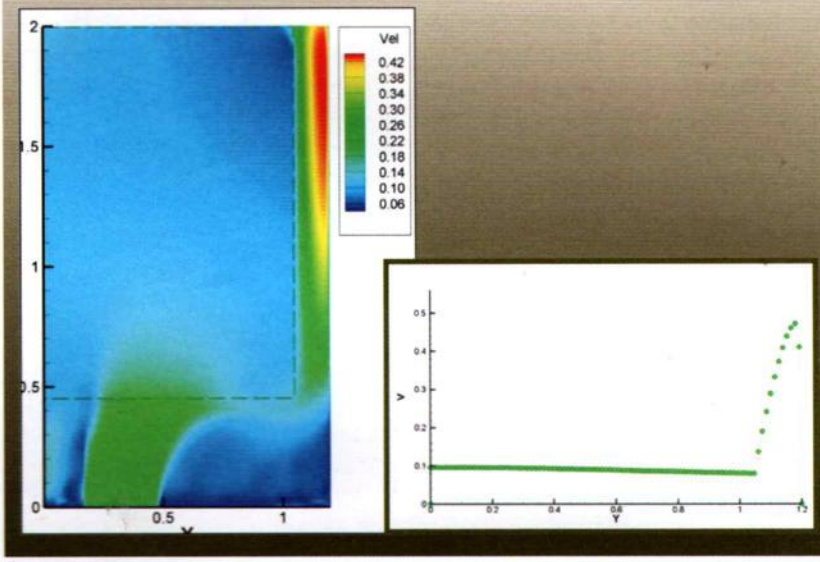
El siguiente nivel asume una dirección espacial en donde las variaciones son mayores que en las demás y se plantea el sistema unidimensional. Dichos modelos aportan una substancial cantidad de información y son computacionalmente muy baratos. En casos donde no se pueda limitar a una dimensión se realiza un análisis bidimensional, que puede ser un problema plano (x,y) o donde exista simetría axial (r,z), etc. Los modelos bidimensionales son los más eficientes en términos de que aportan mucha información del proceso y son manejables desde el punto de vista computacional. En determinados casos, es necesario implementar un modelo tridimensional, donde el valor de las variables es calculado en todos los puntos del volumen de control a considerar (x,y,z). Estos modelos deben ser utilizados para verificar las hipótesis de bidimensionalidad, si existen.

El proceso matemático que transforma el sistema geométrico y de ecuaciones fundamentales en un sistema

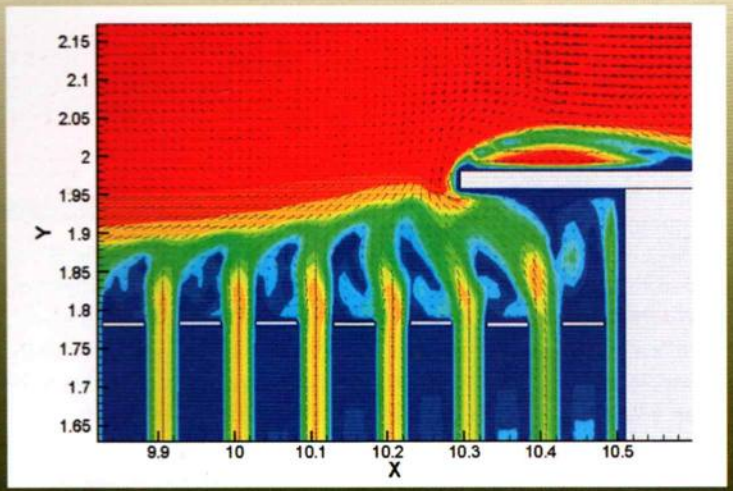
1. FLUJO EN PLENO DE INYECCIÓN EN SECADERO DE CUEROS



2. FLUJO EN SECCIÓN TRANSVERSAL A TRAVÉS DE LOS CUEROS



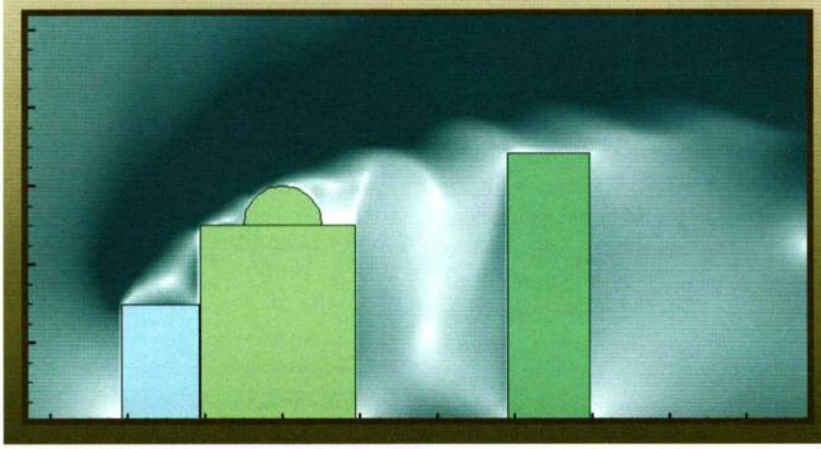
3: DETALLE DE FLUJO EN PLENO DE EXTRACCIÓN DE SECADERO



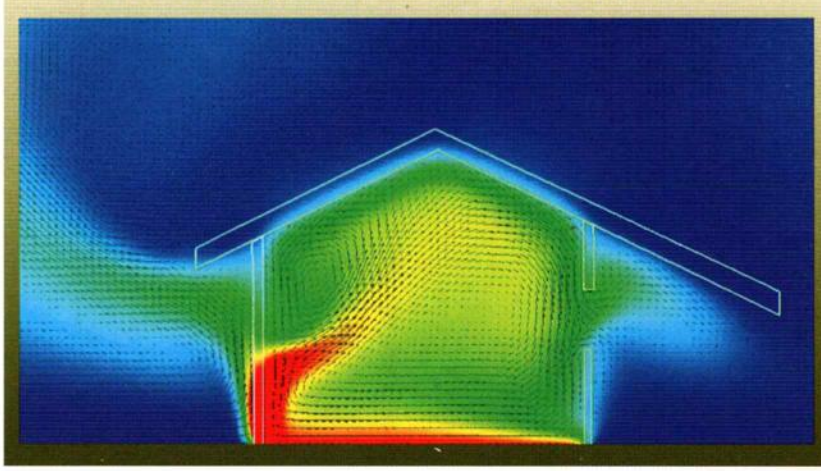
que puede ser resuelto algebraicamente comienza con una discretización del espacio y tiempo. En cada volumen de control se plantean ecuaciones de balances correspondientes y se forma un sistema de ecuaciones que es resuelto para hallar las variables en cada volumen de control. Existe una variedad de esquemas que derivan en una variedad de métodos de resolución, motivo de una fuerte investigación a nivel mundial. El más antiguo es el método de diferencias finitas, que fue descubierto por Taylor mucho antes que existiera la potencia computacional para resolverlos. La investigación y desarrollo en el área produjo avances fenomenales, como el método de los elementos finitos, y más recientemente, métodos derivados como el de volúmenes de control. Dichos métodos varían en la manera de discretizar el espacio y en sus hipótesis de continuidad entre volúmenes de control adyacentes. En general, las grandes compañías que comercializan software de simulación numérica tienen módulos que utilizan el método de elementos finitos para resolver determinado tipo de problemas, particularmente si involucra el cálculo de tensiones y deformaciones (ej.: ANSYS), a la vez de tener módulos que utilizan el método de volúmenes de control para resolver problemas complejos de transferencia, que involucren flujo turbulento, cambio de fase, reacciones químicas, etc. (ej.: FLUENT).

Entre los ejemplos más recientes de la aplicación de modelos matemáticos podemos mencionar el diseño y optimización de un secadero de cueros, que fue desarrollado por b3 consultores en conjunto con creative engineering, otra empresa nacional aplicando ingeniería de vanguardia al desarrollo tecnológico local. El diseño implicó el análisis y optimización de manera de uniformizar el tiempo de secado y de esta manera reducir la variabilidad en la calidad del producto final. Para ello se realizaron diferentes modelos bidimensionales y utilizando el método de volúmenes de control se resolvieron las ecuaciones gobernantes del sistema variando 17 parámetros hasta encontrar el óptimo buscado (tanto parámetros geométricos como operacionales). Debido al carácter no lineal de las ecuaciones de flujo, se implementó el método SIMPLER (Semi-Implicit Method for Pressure Linked Equations - Revised) con resolución de matriz algebraica iterativa. Las figuras 1 y 2 representan el flujo en un corte longitudinal y transversal del secadero, mostrando la uniformidad en el flujo entre cueros

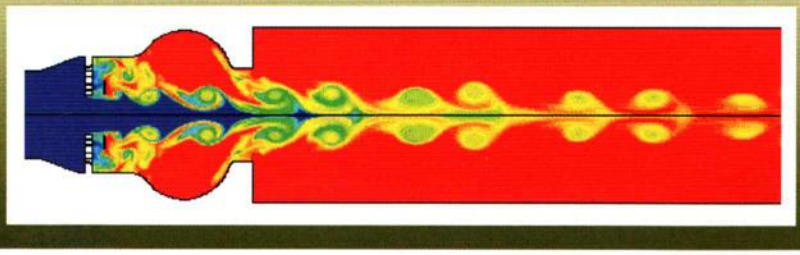
4. MODELO DE FLUJO TURBULENTO USANDO PARA EL CÁLCULO DE VIENTO SOBRE ESTRUCTURAS



5. EFECTOS DE LA CONVECCIÓN NATURAL EN UNA CASA



6. MODELO AXISIMÉTRICO DE QUEMADOR A GAS, MOSTRANDO LA FRACCIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN



en su configuración óptima. La figura 3 muestra un detalle del flujo en el pleno de extracción.

En lo que respecta a aplicaciones en el área de ingeniería civil podemos citar dos ejemplos de calidad innovadora en el diseño, como son el análisis modal y dinámico de estructuras (vibraciones, impacto, etc.) y el efecto del viento sobre estructuras (figura 4); análisis de transferencia térmica, como es el caso de la figura 5, donde se pueden analizar las pérdidas de calor por paredes y ventanas en casos donde interviene la convección natural (efecto termosifón).

El proyecto más reciente es una colaboración entre b3 consultores y HATCH Associates para desarrollar un modelo matemático de gasificación y combustión de biomasa, tema de suma importancia para el desarrollo energético uruguayo. El modelo es usado para diseñar instalaciones a gran escala para producir vapor en condiciones de generar electricidad de manera rentable y segura, solucionando además el problema de la disposición final de residuos industriales. La figura 6 muestra un ejemplo de modelo de combustión gaseosa, usado para analizar la distancia mínima necesaria para que se de la mezcla y optimizar la configuración geométrica del quemador. El modelo es validado con mediciones en un quemador desarrollado por ingenieros uruguayos que consume 1200 kg/hr de hojas al 60% de humedad sin los típicos problemas de precipitación de asfaltos, inestabilidad de llama o vitrificación de cenizas.

Bio. Luego de finalizar sus estudios de doctorado en la Universidad de Toronto, Blas Melissari trabajó en el área de desarrollo de tecnología en Hatch Associates, colaborando en el desarrollo de N-Solv, una tecnología innovadora para extraer petróleo de las arenas bituminosas. Desde su regreso a Uruguay, es docente de cursos relacionados a la informática en ingeniería en la Universidad de Montevideo y dirige b3 consultores, una empresa instalada en Uruguay dedicada a la innovación tecnológica mediante la aplicación de modelos matemáticos. Ha publicado en conferencias internacionales y en revistas del mejor renombre académico y profesional (Metallurgical Transactions, International Journal of Heat and Mass Transfer, etc.) en áreas de resistencia de materiales y análisis de falla, transferencia de calor en cambios de fase, y CFD (Computational Fluid Dynamics).

PilotesVictor
Desde 1950
• Perforados
• Perforados encamisados y de gran diámetro
• Perforados con lodos bentoníticos
• Hinca de tubo
• Anclajes
info@pilotesvictor.com.uy / Tel.: (598) 2400 0129 / Avenida Uruguay 1562, Montevideo - Uruguay

Entrevista al decano de la facultad de ingeniería (UDELAR)

Ing. Héctor Cancela

Hace apenas 43 años no había Computación en la Facultad de Ingeniería. ¿Qué pasó en el ínterin, que ahora tenemos un Decano de esa área?

El desarrollo a nivel mundial de la Computación y en general de las tecnologías de la comunicación y la información en estos cuarenta años ha sido exponencial, y ha revolucionado nuestro planeta. Está presente en todas las actividades económicas y productivas, en los sectores primario, industrial y de servicios, y también en múltiples aspectos de la vida diaria de las personas, cambiando la enseñanza, la atención de la salud, y mediando la interacción social, tanto a nivel interpersonal, como en la política y en el acceso ciudadano a las decisiones de gobierno. Nuestro país no ha sido ajeno a estos cambios, por el contrario, tenemos hoy un sector industrial de software que por su dinámica y crecimiento ha ocupado un sector de privilegio entre los principales sectores de exportación del país, y que ocupa más de 10.000 empleos directos de alta calificación, con desempleo negativo entre los profesionales y técnicos del área.

En la Facultad de Ingeniería, la carrera de Ingeniero en Computación es la de mayor número de ingresos y egresos, recibiendo cerca de la mitad de los nuevos estudiantes que llegan cada año a nuestra casa de estudios. Los planes de formación de recursos humanos a nivel de posgrado, especialmente de doctorado, y de conformación de equipos estables de docentes de alta dedicación puestos en marcha a mediados de los años 1980 y continuados durante las décadas de 1990 y 2000 han dado importantes frutos. Los resultados de esa política de largo aliento han permitido que el Instituto de Computación sea el de mayor tamaño y nivel de actividad en la Facultad, contando con más de 150 docentes, de los cuales alrededor de la mitad poseen un título de posgrado. Dentro de ese cuerpo docente, es de destacar un núcleo de cerca de 25 investigadores con dedicación total, una cifra alta en comparación con otras áreas tecnológicas, si bien todavía insuficiente.

En definitiva, estos procesos muestran el acelerado proceso de maduración del área, que ha pasado de ser una nueva disciplina, casi marginal, a convertirse en una de las áreas centrales de la Ingeniería en el mundo, en el país, y en la propia Facultad.

Por lo que sabemos, usted es un académico puro, un destacado científico. ¿Eso puede significar que la Facultad se aleje de la empresa, de la industria, de los problemas del país?

La Facultad de Ingeniería tiene profundamente arraigado el compromiso de contribuir al desarrollo de nuestro país, tanto a través de la formación de recursos humanos, como de la generación y aplicación de conocimiento en ingeniería útil a nuestra sociedad. Este objetivo se ve reflejado en las políticas de convenios, asesoramientos, y en general extensión y relacionamiento con el medio que se han aplicado de manera continuada desde la recuperación democrática, y que tenían ya raíces fuertes muy fuertes en la historia de la Facultad. Es imposible incluir aquí la enorme variedad de proyectos y actividades que la Facultad lleva adelante en vinculación con otros actores, resolviendo problemas concretos, desarrollando nuevos emprendimientos, y en general volcando el esfuerzo de creación de conocimientos en direcciones de gran impacto práctico. Actualmente se están buscando caminos para sumar más fuertemente la enseñanza de grado a esta política de investigación y extensión vinculadas a la realidad nacional. Este compromiso, que tiene el respaldo de todos los órdenes que gobiernan la facultad, es también el mío personal, por lo que esperamos seguir aumentando la vinculación con el sector industrial, con los entes y organismos públicos, y con organizaciones sociales de la más variada índole.

Existe a veces el prejuicio de que la investigación científica de calidad internacional es en algún sentido ajena o contradictoria con la preocupación por la realidad del país. Creo que la propia actuación de la Facultad muestra exactamente lo contrario, y que la presencia de recursos humanos de alto nivel que realizan investigación de calidad es la clave para encarar con éxito problemas de gran impacto nacional. Para dar un ejemplo, la independencia energética es uno de los grandes desafíos para el futuro de nuestro país; la Facultad ha tomado con gran fuerza este tema, presentando una cantidad importante de proyectos en el Fondo Sectorial de Energía de la ANII, además de encarar el desarrollo de un programa de Maestría en Energía. En estas iniciativas participan grupos de investigación de los más variados institutos de la Facultad, básicos y tecnológicos, que en los propios problemas prácticos planteados en el contexto nacional encuentran las preguntas y los desafíos de su investigación. Esto no es exclusivo de esta temática, sino que se repite en áreas muy diversas, donde los resultados innovadores que nuestros investigadores y estudiantes obtienen son también volcados para su aplicación real.

Los jóvenes que ingresan a la Facultad tienen muchas dificultades para avanzar en los primeros años. ¿Se está haciendo algo para mejorar la situación?

La Facultad tiene muy en cuenta este problema, y ha tomado varias medi-

das para atacarlo. Entre otras, , podemos mencionar el dictado en ambos semestres de la mayor parte de los cursos del primer año, el dictado de cursos en formatos alternativos, la organización de trayectos curriculares para estudiantes que por otras actividades no pueden dedicar el tiempo previsto, etc. Sin embargo, sabemos también que este es un fenómeno complejo, con muchas causas, entre las que no podemos dejar de mencionar importantes carencias en la formación previa, como reflejan los pobrísimos resultados que obtienen los estudiantes en la prueba diagnóstica que todos los años se realiza al ingreso de la facultad, y que nos desafían a lograr mejores niveles de coordinación con los organismos de enseñanza secundaria para buscar soluciones conjuntas.

Las ingenierías son carreras de 5 años. ¿Podemos esperar en el futuro carreras afines mas cortas? ¿Dentro o fuera de la Facultad?

La Facultad ha emprendido hace mucho tiempo el camino de diversificar las formaciones que ofrece, de manera de contemplar nuevas especialidades, y también distintos niveles y perfiles de ocupación. Es así que dictamos junto con el CETP-UTU (ANEP) las carreras de Tecnólogo Mecánico y Tecnólogo Informático, de tres años de duración, y que se dictan en Montevideo y Paysandú, y en el caso del Tecnólogo Informático también en Maldonado. También se dicta desde del 2009 la carrera de Tecnólogo en Telecomunicaciones, con sede en Rocha. Otra nueva carrera, ésta de cuatro años de duración, es el Licenciado en Ciencias de la Atmósfera, dictada en conjunto con la Facultad de Ciencias. Estoy seguro que en el futuro veremos aparecer nuevas carreras de tres y cuatro años de duración, incluyendo áreas tradicionales de la Facultad, que se articularán con las carreras de ingeniería de cinco años de duración, permitiendo tránsitos horizontales y articulaciones verticales. Muchas de estas carreras se estarán dictando en la Facultad, pero otras probablemente residan en ámbitos tales como el futuro Instituto Terciario Superior, o se desarrollen en cooperación entre varias instituciones, incluyendo empresas públicas (como ha sido la participación de ANTEL en el caso del Tecnólogo en Telecomunicaciones).

¿Cuál es el papel de los estudios de posgrado, cuando parece que asistimos a una diversificación de formaciones en el grado? ¿Es necesario pensar entones en especializaciones post-título?

Vivimos en una sociedad del conocimiento, donde el principal diferencial entre sociedades más o menos desarrolladas dependen de la forma en que la ciencia y la tecnología son aplicadas para potenciar el el crecimiento económico y el bienestar social. El ritmo de estos avances conlleva la necesidad del aprendizaje a lo largo de toda la vida, permitiendo incorporar nuevas competencias e insertar a las personas en una realidad laboral y profesional siempre cambiante.

Para dar respuesta a esta demanda, la Facultad ofrece diversas alternativas, que van desde los cursos de educación permanente hasta los programa de posgrado, tanto profesionales como académicos. Para dar una idea de la dimensión de la oferta, en el 2009 la Facultad ha ofrecido más de 100 cursos de actualización profesional y de posgrado; y en 2010, ya estamos alcanzando la cifra de 140 cursos dictados. Actualmente se dictan más de veinte carreras de posgrado, incluyendo diplomas de especialización, maestrías y doctorados. Me parece muy importante destacar que la Facultad mantiene una política de establecer programas de posgrado en áreas de gran impacto en la práctica, y que estos forman parte de una oferta especialmente dedicada a los profesionales, y que cada año crece; como ejemplo, mencionamos las Maestrías en Energía, Ingeniería Ambiental, Celulosa y Papel, e Ingeniería de Computación, así como los Diplomas de Especialización en Telecomunicaciones, en Gestión de Tecnologías, y en Computación.

La Universidad de la República ha recibido importantes recursos adicionales en el último quinquenio, sin embargo ahora reclama un nuevo aumento. ¿Cuál es la visión de la Facultad de Ingeniería al respecto?

Efectivamente el incremento presupuestal en estos años ha sido muy significativo, y la Facultad ha podido llevar adelante una cantidad muy importante de acciones, para ampliar la extensión horaria de su plantel docente, profundizar su nivel de formación, y emprender diversas acciones para mejorar la enseñanza, especialmente en los primeros años de la facultad. También se han construido nuevas edificaciones dedicadas a salas de clase, equipado algunos laboratorios, e instalado mayor número de aulas informáticas, áreas en la que las carencias eran muy notorias, y que deben aún mejorar. Se ha desarrollado también nuevas ofertas de grado, tanto en Montevideo como en el interior del país, y hemos aumentado la cantidad de estudiantes atendidos. Otro elemento importante ha sido una mejora salarial, que era imprescindible, no para competir con la actividad privada, que por supuesto maneja sueldos muy superiores a los que podemos ofrecer, sino para permitir una mínima dignidad de vida para nuestro personal.

Sin embargo, estamos aun muy lejos de tener los recursos necesarios para garantizar la atención que creemos debemos a nuestros estudiantes. La Facultad cuenta con un presupuesto de aproximadamente $ 2500 por mes por cada estudiante activo, monto con el que debe pagar el mantenimiento de infraestructura, los sueldos de docentes y no docentes, los gastos de funcionamiento, incluyendo insumos, electricidad, comunicaciones, agua, limpieza y seguridad, el equipamiento y los gastos de laboratorios y aulas informáticas, la compra de acervo bibliográfico, y la propia actividad de creación de conocimiento y difusión en la

sociedad que es imprescindible a nivel universitario. Creo que la consideración de esa cifra muestra la disparidad entre las metas que la Facultad tiene y que responden a las expectativas sociales en nosotros depositadas, y la modestia de los recursos disponibles para lograr las mismas. Entre las mejoras que la Facultad entiende necesario financiar, se encuentran horas docentes adicionales necesarias para atender las situaciones de masividad en los primeros años, y para diversificar las asignaturas opcionales en los últimos años de la carrera; equipamiento de laboratorios, y gastos de funcionamiento de los mismos; y más becas que permitan que jóvenes provenientes de sectores sociales desfavorizados tengan acceso a realizar con alta dedicación estudios universitarios. Por supuesto que también entendemos que los recursos con que el país cuenta son limitados, y que los poderes democráticamente elegidos deben definir cómo y en qué invertirlos; simplemente aspiramos a dar a conocer nuestra realidad, para que las decisiones puedan tomarse comprendiendo cuales son sus efectos en la práctica y como impactarán en un elemento tan esencial para el futuro del país como es la la formación de nuestros futuros profesionales.

¿Como puede ayudar a la Facultad de Ingeniería la Asociación de Ingenieros del Uruguay ?

La Asociación de Ingenieros del Uruguay puede jugar un papel importante para ayudarnos a conocer mejor la realidad del medio, la situación de los profesionales uruguayos, la forma en que los mismos se insertan en las actividades productivas y las necesidades que se detectan allí. Estos elementos son esenciales porque nos permiten orientar nuestras actividades, tanto en oferta educativa, como en generación de conocimiento. Otro papel importante es en la promoción de la Ingeniería, que creemos que como disciplina y como profesión es subvalorada en nuestro país. Creo que sería de gran interés el trabajar de manera conjunta para hacer una mayor difusión de los aportes que la Ingeniería realiza y que se reflejan tanto en la producción como en la vida diaria de nuestros conciudadanos. Uno de los objetivos que nos interesa lograr es que un mayor número de jóvenes opten por nuestras carreras, ya que sabemos que el país requiere mayor número de profesionales. Otro objetivo importante es el de generar condiciones para incorporar ingeniería e investigación en ingeniería en muchos sectores donde hoy está ausente, de manera de agregar más valor a las cadenas productivas uruguayas. Finalmente, el fomento de la innovación y el emprendedurismo es también un aspecto importante y en el que los profesionales pueden transmitir una rica experiencia a nuestros estudiantes.

Héctor Cancela es Ingeniero de Sistemas en Computación (Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay - 1990) y Doctor en Informática (Universidad de Rennes 1 / INRIA, Rennes, Francia - 1996).

Actualmente es Decano de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República (UDELAR), miembro del Consejo Directivo Central de la Universidad de la República, Profesor Titular (Gr. 5) del Departamento de Investigación Operativa, e Investigador Grado 5 del Programa de Desarrollo de las Ciencias Basicas (PEDECIBA), habiéndose también desempeñando como Consejero de la Facultad de Ingeniería y como Director del Instituto de Computación entre 2006 y 2010.

Sus trabajos de investigación se centran en las temáticas de modelado, evaluación y optimización de la confiabilidad y de las prestaciones de redes (especialmente de comunicaciones y de transporte), con énfasis en el desarrollo de técnicas de simulación estadística y de metaheurísticas de optimización; ha participado y dirigido diversos proyectos de investigación con financiación nacional e internacional, y ha participado en trabajos de asesoramiento a organismos públicos y empresas privadas. Ha publicado más de 40 trabajos en diversas revistas y anales de conferencias internacionales arbitradas, y ha dirigido varias tesis de maestría y doctorado en Informática.

Primeros meses de operación de los Parques eólicos de UTE

por Ing. Oscar Ferreño

Ventajas de Uruguay para un desarrollo eólico importante

En el número 54 de esta revista se publicó un artículo sobre las posibilidades de la Generación Eólica en Uruguay, luego en el número 57 se publicó el Proyecto Parque Eólico de 10 MW.

Debido al buen desempeño del parque, UTE decidió duplicar la potencia instalada. El 23 de junio de 2010 fue inaugurado oficialmente el "Complejo de Parques Eólicos Emanuele Cambilargiu", formado por el primer parque de 10 MW y su ampliación, este complejo está formado entonces por lo que llamaremos Caracoles I y Caracoles II.

Vamos a tratar de resumir el desempeño que ha tenido este complejo en los primeros meses de operación y resaltar las ventajas que puede presentar Uruguay para un desarrollo eólico importante.

Si bien el parque de Caracoles I comenzó a operar en noviembre de 2008, su operación comercial comenzó el 7 de febrero de 2009, quedando operativo a partir de fines de abril de 2009. Caracoles II comenzó a operar en mayo de 2010 y su operación comercial comenzó el 1° de junio de 2010.

Durante el primer año de operación Caracoles I tuvo un factor de disponibilidad total de 93 % y en lo que va del segundo año (8 meses) tiene un factor de disponibilidad total de 97 %.

Durante los 4 meses que lleva de operación Caracoles II alcanzó un factor de disponibilidad total de 95 %.

Si consideramos el factor de utilización neto, es decir el cociente entre la energía entregada en el puesto de corte y medida de distribución de UTE tenemos:

	Caracoles I	Caracoles II
Febrero 2009	30,46 %	
Marzo 2009	24,37 %	
Abril 2009	29,87 %	
Mayo 2009	38,59 %	
Junio 2009	38,14 %	
Julio 2009	49,50 %	
Agosto 2009	45,70 %	
Setiembre 2009	43,03 %	
Octubre 2009	33,88 %	
Noviembre 2009	33,38 %	
Diciembre 2009	33,80 %	
Enero 2010	31,01 %	
Febrero 2010	36,06 %	
Marzo 2010	31,57 %	
Abril 2010	31,29 %	
Mayo 2010	36, 84 %	25,68 %
Junio 2010	49,93 %	48,39 %
Julio 2010	51,29 %	52,30 %
Agosto 2010	37,19 %	37,38 %
Setiembre 2010	52,29 %	46,37 %

Si no se considera Febrero, Marzo y Abril de 2009 donde solo había 4 molinos operativos en Caracoles I se ve claramente un piso mensual de 31% y factor anual entre los meses de mayo 2009 y setiembre 2010 de entre 36,93% y 38,09%. Se destaca Caracoles II en setiembre 2010 que tuvo un 10 de indisponibilidad por causas de falla de la línea de conexión.

La energía producida por Caracoles I entre Mayo 2009 y Abril 2010 fue un 0,36 % de la demanda nacional.

POSIBILIDADES Y VENTAJAS DE URUGUAY PARA LA ENERGÍA EÓLICA

Uruguay tiene ventajas comparativas para el desarrollo de la energía eólica frente a otros países:

1. La baja densidad del mercado eléctrico a la unidad territorial

Para comenzar vamos a recordar las características del Uruguay:

Superficie total: 180.000 km2.

Población: 3.500.000 habitantes.

Mercado de la electricidad: 9.000 GWh / año.

Esto representa una "densidad del mercado de la electricidad por unidad de superficie" 10 veces menor que en España. La energía eólica más que una energía renovable es una forma muy eficiente de capturar la energía libre de la naturaleza. Con un molino de viento moderno se tiene una tasa de 8 a 10 MW por kilómetro cuadrado.

Teniendo en cuenta las características geográficas del Uruguay, con amplias llanuras y sierras bajas, ausencia de grandes ciudades que aumente la rugosidad podemos decir que la mayor parte de nuestro territorio tiene vientos de entre 6 y 9 m / s a 90 m de altura, adecuados para un molino de viento modernos.

Una determinada superficie territorial sitio puede dar una cantidad de energía determinada, si la densidad del mercado es menor esa energía será más significativa para el mercado.

En nuestro caso debido a esa baja densidad una pequeña porción de nuestra tierra puede producir todas las necesidades energéticas del país.

El problema de la generación eólica es su carácter intermitente y de "autodespacho".

En un sistema eléctrico, la generación y la demanda deben ser igual en cualquier momento.

El operador debe prever la demanda y cubrirla con máquinas generadoras en orden de costos crecientes. El viento es intermitente y no es gestionable. La eólica siempre va a sustituir a otras fuentes de generación que si sean despachables. El operador debería considerar a la generación eólica como una demanda "negativa".

Asi como el operador hace una previsión de la demanda y se basa entre otras cosas con pronósticos de temperatura ambiente, debe hacer la predicción de la generación eólica.

2. Gran desarrollo hidroeléctrico.

Uruguay posee un desarrollo hidroeléctrico muy grande, entre 1940 y 1982 se instalaron más de 1.500 MW que representan más del 85% de las necesidades de potencia de pico actuales y más del 70 % de la energía de la matriz eléctrica en años de hidrología media.

La energía hidroeléctrica es también aleatoria, pero con los embalses es muy manejable en el corto y mediano plazo aunque no es fiable en el largo plazo. La generación hidráulica tiene escala de tiempo plurianual, no es predecible más allá de lo que duren las reservas de los embalses pero sí es predecible y confiable en el corto plazo.

Por el contrario la generación eólica tiene escala de tiempo semanal y por su naturaleza casi aleatoria no es confiable en el corto plazo y no es predecible fácilmente en el corto plazo.

Para cuantificar el recurso hidráulico se necesitan décadas de medidas, para abarcar sequías y abundancias del recurso, sus embalses reguladores le dan confiabilidad en el período temporal que abarcan sus embalses y le dan

potencia firme. Para cuantificar con seguridad el recurso eólico alcanza con 18 meses de medidas (las normas exigen un año como mínimo), lo que significa que la producción anual es muy confiable.

Esta escala de tiempo diferente favorece la complementariedad, resultando que en un sistema eléctrico la generación eólica y la hidráulica pueden ser muy buenos socios.

Por experiencia propia sabemos de lo variable de la generación hidráulica anual en Uruguay, podemos tener años con producción hidráulica de más de 9.000 GWH como el 2002, y años como el 2006 donde no se alcanzó a los 3.900 GWH, con variaciones de un año a otro superiores al 40% y sin ninguna estacionalidad definida.

Sin embargo, si observamos al parque eólico europeo vemos variaciones de un año a otros inferiores al 10%.

Lo que sí se observa en los parques europeos gran estacionalidad, donde el factor de capacidad en el trimestre invernal y en el trimestre otoñal es del orden del 28 % con variaciones de un año a otros inferiores al 3 %, y en el trimestre de primavera y en el trimestre de verano del orden del 20 %. Las mediciones realizadas hasta ahora en Uruguay muestran que el viento en nuestro país tiene características similares, con factores que varían entre el 30 y el 40% pero esta estacionalidad es perfectamente compatible con la duración de nuestro embalse regulador de Rincón del Bonete.

Ahora bien, esta confiabilidad energética anual o trimestral no debe hacer olvidar la gran variabilidad que se puede presentar de un día a otro. O de una hora para otra. Para facilitar el despacho de las unidades que deben cubrir las variaciones de la eólica se han desarrollado programas numéricos de previsión de vientos y de producción de hasta 72 horas.

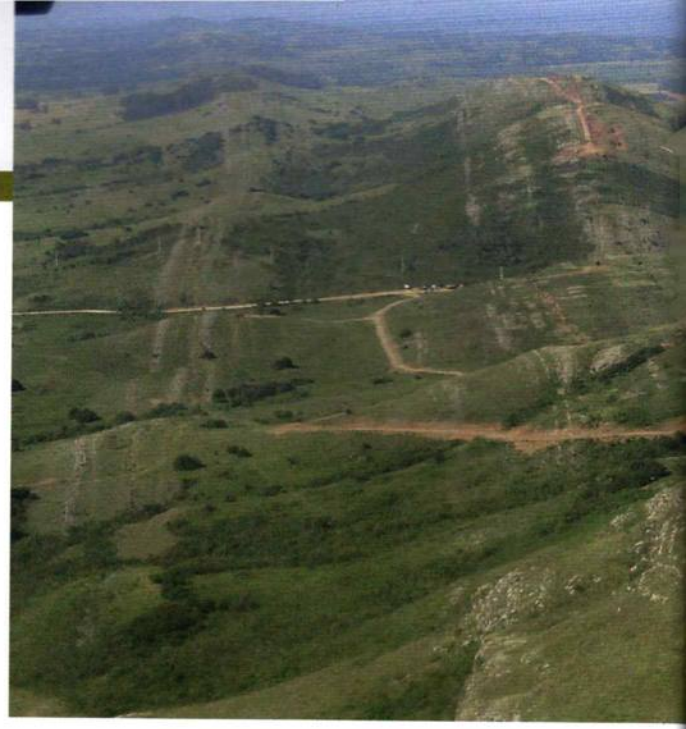
Por otro lado la generación hidroeléctrica es la tecnología de producción de energía eléctrica más versátil. Puede funcionar como un regulador del sistema eléctrico, que corrige cualquier equilibrio resultante de la generación renovable intermitente.

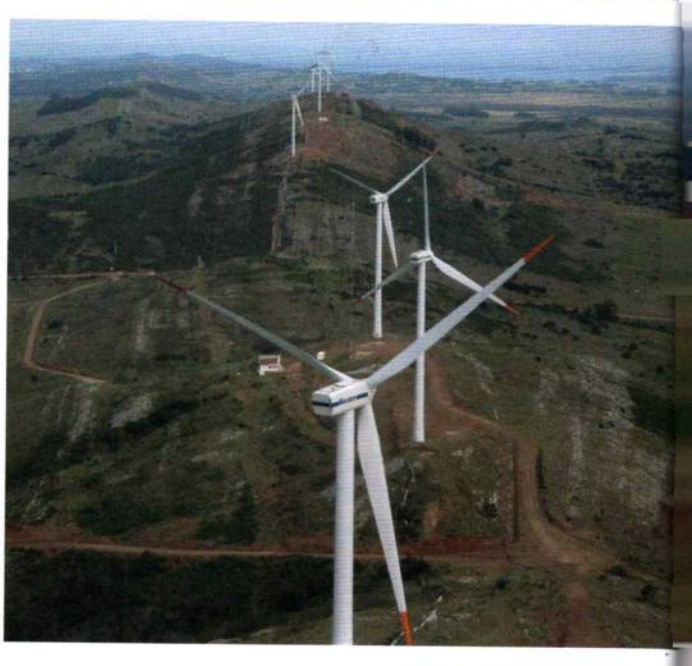
La energía hidráulica es ideal para momentos de máxima demanda y para almacenar el exceso de energía. La energía hidroeléctrica es la energía de mayor calidad, ayuda a la regulación de voltaje, a la regulación primaria, a la regulación secundaria, a la regulación y la reserva terciaria.

La energía hidroeléctrica es el complemento ideal a la energía eólica.

3. La disponibilidad de unidades térmicas de arranque y parada rápida

Uruguay cuenta con 220 MW (2X110) de turbinas de gas en La Tablada, cuenta con 300 MW (6x50) de turbinas de gas en Punta del Tigre y también dispone de 80 MW (8x10) con motores de pistón. Estas unidades representan 600 MW de potencia de reserva operacional de arranque





y parada rápida que permiten asegurar y respaldar a la generación eólica que se instale.

4. Excelente interconexiones internacionales

Uruguay cuenta con una interconexión de 2000 MW con Argentina (20% por encima de la potencia de pico). Existe una interconexión con Brasil a 70 MW, y pronto habrá otra de 500 MW.

Las interconexiones internacionales son los mejores socios para las renovables no despachables debido a que permiten la exportación de excedentes y la importación cuando hay déficit. Permiten el uso de embalses y de potencia rotante de los países vecinos.

5. Velocidad del viento similar a la de los países que han desarrollado esta tecnología

La mayor parte del territorio de Uruguay es adecuado para equipos de clase IEC Clase 2 A o clase IEC 3 A. Esto significa que el Uruguay se pueden instalar equipos ya probados en el contesto internacional.

Otros países del hemisferio sur tienen vientos por encima o por debajo de las clases normalizadas.

6. Posibilidad de instalación de plantas de bombeo y acumulación

Esta tecnología no se ha desarrollado aún en Uruguay. Pero estudios preliminares permiten visualizar que habría lugares para instalar algunos miles de MW de instalaciones de acumulación por bombeo para operar como turbinas durante ocho horas.

Es difícil determinar cual es el potencial eólico de Uruguay, pero sin duda se trata de varios miles de MW. Algunos países europeos como España, Dinamarca y Alemania ya alcanzaron una densidad de potencia instalada en MW/KM2 que, si se aplicara en nuestro país, se traducirían en valores muy importantes para nuestro sistema eléctrico.

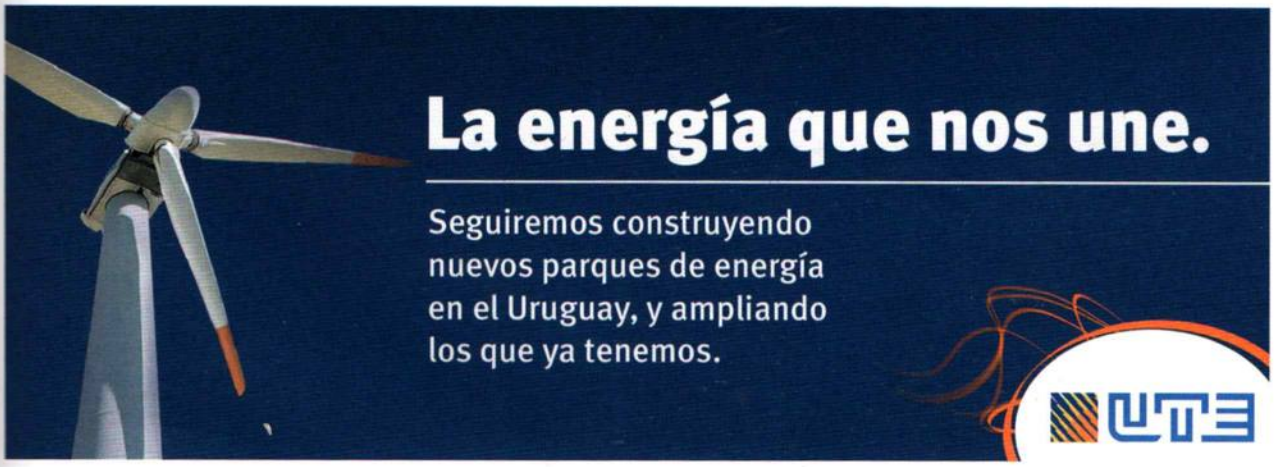
De hecho, si nos fijamos en los números, Dinamarca tiene una tasa de 80 MW/KM2, Alemania 70 y España 38. La extrapolación de estas tasas a nuestro territorio significaría una capacidad instalada de 14.400, 12.300 y 6.800 MW respectivamente.

Siguiendo un razonamiento similar podemos indicar que la producción de la energía eólica española de 39.000 s MWh del año 2009, significaría alrededor de 13.000 MWh en nuestro país, un número que es mayor que la demanda de nuestro mercado en su conjunto.

Se destaca que con la instalación de relativamente pocos MW eólicos, Uruguay podría convertirse en uno de los países de mayor penetración eólica.

Actualmente Uruguay dispone de los 20 MW eólicos del Complejo Emanuele Cambilargiu, los 10 MW de Nuevo Manantial, hay en construcción 30 MW de privados, hay una licitación abierta por 150 MW donde se ofertaron más de 800 MW, hay planes del Gobierno para que UTE llame a compra de energía por otros 150 MW y construya en este quinquenio entre 200 y 300 MW propios.

De cumplirse estos planes para el 2015 tendremos entre 550 y 650 MW eólicos que representarán con un factor de utilización conservador del 33 % anual, entre el 15 y el 18% de la demanda energética de nuestro país, valores de penetración similares a los de España o Dinamarca.



por Ing. Carlos Martony

La Negociación

Dos excesos: excluir la razón, no admitir más que la razón.

(Blaise Pascal)

Una **negociación** puede definirse como la relación establecida entre dos o más personas para intentar llegar a un acuerdo sobre un determinado asunto.

Una **buena negociación** es la que culmina con un **buen acuerdo** mutuamente beneficioso, y que preserva una **relación amistosa** entre las partes. En la actividad profesional de un directivo buena parte de su tiempo está dedicado a negociar. Pero, a veces los problemas no se resuelven en forma satisfactoria debido a que las partes no aplican las **técnicas adecuadas,** y desconocen que en una negociación, la interacción **psicológica** entre los participantes juega un papel muy importante. De la bibliografía sobre el tema mencionaremos aquí algunos libros conocidos.

FISHER, URY Y PATTON

En el año 1981 Roger Fisher y William Ury publicaron el libro **"Getting to Yes. Negotiating Agreement Without Giving In"** (Obtenga el sí. El arte de negociar sin ceder). Ambos son profesores de la Facultad de Derecho de Harvard, y directores del **Proyecto Harvard de Negociación**. En 1991 el libro fue reeditado agregándose Bruce Patton a la lista de autores. El libro ha figurado por varios años en la lista de best sellers de Business Week.

Los autores se enfocaron en la **psicología de la negociación** proponiendo un **método de negociación basado en principios**, para establecer cuáles son los requisitos fijos y cuáles los flexibles para un negociador.

Son conocidos los estilos extremos de negociación: el **negociador blando** que hace concesiones para evitar a toda costa el conflicto, y el **negociador duro** que adopta las posturas más extremas e inflexibles para lograr la victoria. Los autores proponen una posición intermedia en que se es **duro con los principios y blando con las personas**.

Sus recomendaciones constan de los siguientes **4 puntos básicos**:

1. Separe la **gente** del problema.
2. Céntrese en los **intereses**, no en las posiciones.
3. Invente **opciones** en beneficio mutuo.
4. Insista en utilizar **criterios** objetivos.

1. Separe la gente del problema

Cuando la gente trata problemas para llegar a un acuerdo se entremezclan las relaciones personales y los problemas. Para poder separar ambas cosas hay que comprender que la gente tiene emociones y puede tener dificultades de percepción o de comunicación. Entender esas dificultades y tratar de superarlas conjuntamente en forma positiva apacigua los ánimos y tiende a crear un ambiente armonioso que favorece la solución del problema.

2. Céntrese en los intereses, no en las posiciones

Por intereses se entiende lo que cada una de las partes intenta satisfacer en última instancia, y por posiciones o posturas las formas en que esos intereses se tratan de satisfacer. Un interés se puede satisfacer con diferentes posturas, por lo tanto lo importante no es que prevalezca una postura sino que se logre la satisfacción de los intereses cualquiera sea la postura. Procure entender los intereses de la otra parte.

3. Invente opciones en beneficio mutuo

Para tener buenas ideas hay que tener muchas ideas y luego tener la inteligencia de elegir la mejor. Lograda una definición de cuáles son los intereses a satisfacer, es posible que existan múltiples soluciones. Si se puede seleccionar una de ellas que satisfaga los intereses de las partes, el acuerdo logrado será mutuamente beneficioso.

4. Insista en utilizar criterios objetivos

Basar la negociación en criterios objetivos, libres de toda subjetividad facilita los acuerdos y preserva la buena relación entre las partes.

No obstante lo sensata que parezca la técnica de negociación detallada precedentemente, puede ocurrir que el acuerdo no sea satisfactorio, como sucede en los siguientes casos.

a ¿Qué pasa si la otra parte es más poderosa?

Si la otra parte es más poderosa ninguna técnica podrá garantizar el éxito. En ese caso una manera de protegerse es recurrir a una solución conocida en inglés como **BATNA** (Best Alternative To a Negotiated Agreement) que traducida significa Mejor Alternativa a un Acuerdo Negociado. Consiste en negociar un acuerdo, que si bien no es satisfactorio para una de las partes, es mejor que lo que ésta obtendría sin negociar.

b. ¿Qué pasa si la otra parte sólo está interesada en imponer sus propios intereses?

En lugar de devolver los golpes se intentará averiguar cuáles son realmente los intereses de la otra parte, haciendo preguntas y solicitando explicaciones. Si no resulta puede solicitarse la intervención de una tercera persona como mediadora.

c. ¿Qué pasa si la otra parte juega sucio?

Si la otra parte actúa de mala fe, se comporta en forma irracional, o invoca premisas que no admiten concesiones y son irreconciliables con una negociación en base a criterios objetivos, probablemente, pese a todos los esfuerzos, la negociación terminará por romperse.

HERB COHEN

Herb Cohen es el autor del libro **"You can negotiate anything"** (Todo es negociable) editado en el año 1980. Estuvo durante 9 meses en la lista de best sellers del New York Times. El autor es un abogado, conferencista profesional y consultor, que ha dedicado gran parte de su vida a intervenir en diversas negociaciones de grandes corporaciones, y agencias gubernamentales de su país. El libro es una introducción al desarrollo de las habilidades negociadoras. Está escrito en un lenguaje simple dirigido a un público medio, desde una ama de casa a un directivo. Relata múltiples anécdotas, algunas pintorescas, otras inverosímiles para ejemplificar sus propuestas.

En primer lugar enuncia la premisa de que **la negociación es parte de la vida diaria**, y que el reconocimiento de este hecho y el desarrollo de las habilidades de negociación, conducen al éxito personal, tanto en el ámbito familiar como en los negocios.

Cohen fue uno de los primeros que, refiriéndose a los estilos de negociación, utilizó los conceptos **ganar-ganar** y **ganar-perder**. Ganar-ganar es la denominación para las negociaciones exitosas que son aquellas en que ambas partes ganan y quedan satisfechas de los resultados, preservando las buenas relaciones. En las negociaciones ganar-perder una de las partes sale perjudicada y la relación queda maltrecha.

El mensaje del libro es simple: hace hincapié en lo que define como las tres variables cruciales de la negociación. Ellos son: **el poder, el tiempo y la información.**

a) El poder

Para Cohen tener Poder es poseer un conjunto de cualidades y habilidades que permiten **ejercer influencia sobre personas y situaciones**. Enumera 14 formas de practicar el poder en una negociación:

1. incentivar la demanda por el objeto o idea que se propone
2. invocar el poder de la legitimidad
3. correr riesgos razonables
4. lograr el compromiso de la otra parte

5. utilizar el poder de la especialización
6. comprender las necesidades de ambas partes
7. especular con la dificultad de desistir luego de invertir tiempo y trabajo
8. conocer las posibles recompensas o castigos
9. desarrollar la capacidad de identificarse con la otra parte
10. actuar siempre sin falsedades
11. utilizar el poder de los precedentes
12. conocer la importancia de la persistencia
13. practicar el poder de la persuación
14. conocer las ventajas de negociar con una actitud distendida

El autor, en todo momento insiste sobre la importancia de la percepción que, cada una de las partes tiene de la otra. Y agrega esta singular afirmación: "Todo poder está basado en la percepción. Si usted cree que lo tiene, entonces lo tiene. Si usted cree que no lo tiene, entonces, aunque lo tuviera, no lo tiene."

b) El tiempo

Indudablemente el tiempo y su transcurso es la condicionante más importante de nuestras vidas. Por lo tanto, en las técnicas de negociación no podría estar ausente la consideración de esa variable fundamental. El bando que tenga más tiempo, generalmente tendrá mayor ventaja.

c) La información

Cuánta más información se posea sobre el objeto de una negociación mejor será el desempeño durante la misma. Escuchar atentamente a la otra parte y revelar información en forma cuidadosa y controlada, favorecerá el intercambio de ideas.

JULIO DECARO

Julio Decaro es Doctor en Medicina egresado en 1974 de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República. Ha realizado estudios en la Universidad de Harvard, en la Universidad de San Diego (California, EEUU), en el Mental Research Institute (Palo Alto, California, EEUU) y en el IPPEM (Argentina). Actualmente es Director de CMI International Group, una consultora especializada en negociación, manejo de relaciones significativas y resolución de problemas. Ha dictado cursos y asesorado a empresas públicas y privadas, y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Es autor del libro **"La cara humana de la negociación"** editado el año 2000 por McGraw-Hill Interamericana S.A. Con respecto a este libro el Prof. Roger Fischer de la Universidad de Harvard ha dicho: "**La negociación necesita aprender continuamente de la psicología**. El estimulante libro del Dr. Decaro justamente está lleno del tipo de ideas que los negociadores necesitan."

Con respecto al contenido de su libro el Dr. Decaro ha dicho que no se trata de una nueva teoría de negociación (refiriéndose al Proyecto de Negociación de la Universidad de Harvard) sino que presenta una **perspectiva diferente** a la corriente filosófica o a la cultura del ganar-ganar en las negociaciones y resolución de conflictos. En sus 10 capítulos se presenta un conjunto de ensayos en que busca una mayor comprensión del impacto de la **dimensión humana** en las negociaciones, para **ayudar a resolver problemas que siempre han sido considerados difíciles de manejar.**

Brevemente, algunas de las ideas desarrolladas en los 10 capítulos son las siguientes:

1. en las negociaciones es necesario generar credibilidad y confianza
2. categorizar a las personas según distintos criterios permite prever su comportamiento
3. saber cómo enfrentar el enojo y la agresividad verbal facilita la negociación
4. es conveniente saber cómo comunicarse para reducir malentendidos y confusiones
5. hay que negociar con una actitud proactiva
6. deben evitarse los antiguos estilos extremos de negociación
7. es útil desarrollar la capacidad de asumir riesgos
8. hay que saber defenderse de las manipulaciones y a la vez evitar recurrir a ellas
9. es una necesidad básica estructurar el tiempo
10. y finalmente, no olvidar la relatividad de las cosas en la dimensión humana

EN RESUMEN

La Negociación es una actividad permanente que se perfecciona con la práctica. N**o se debe negociar en inferioridad de condiciones por desconocimiento de las técnicas de negociación.** El método para negociar debe sustentarse en la habilidad de **percibir, comprender, inquirir y comunicar**. La facilidad de expresión (ironizada por Giulio Andreotti en su frase "El poder es solamente facilidad de expresión"), es una cualidad que poseen los buenos negociadores. Es necesario cultivar las habilidades en el manejo del idioma. "Las palabras son uno de los principales medios para adaptarnos a todas las situaciones de la vida. Cuanto mayor sea nuestro dominio de las palabras, más probable es que nuestra adaptación sea prefecta" (Bergen Evans).

Y si la negociación no prospera, sin renunciar a nuestros intereses, reformulemos nuestra posición adaptémosla a las circunstancias, y no renunciemos al logro de un **BUEN ACUERDO**.

Energía Eólica

(Primera parte)

por WFEO / World Federation of Engineering Organizations Energy Committee

1. VIABILIDAD DE LA ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica es abundante y tiene un vasto potencial. En los últimos años ha mostrado importantes ventajas ambientales y en un número de situaciones ha gradualmente alcanzado costos competitivos.

Las preocupaciones recientes sobre el medio ambiente, el calentamiento global y los remanentes de combustibles fósiles han generado un apoyo para el desarrollo de la energía eólica por parte de varios países, estados y municipios. Considerando que es una energía limpia que evita las emisiones de los gases invernaderos (GHG), la energía eólica ha sido parte de la energía de suministro alternativa. Incluso su competitividad no ha sido siempre aparente, los consumidores aceptan pagar más por energía limpia.

Aunque en términos absolutos la energía eólica representa una proporción menor del suministro global de energía, deberíamos de reconocer es una de las fuentes de energía de mayor crecimiento en el mundo. En el mundo hoy la energía eólica cubre las necesidades de aproximadamente 14 millones de hogares involucrando más de 35 millones de personas.

La tecnología eólica es una tecnología comercial madura en el sentido de que actualmente hay más de 10 productores ofreciendo equipos de alta calidad, con generación de calidad para la red de electricidad y que ha sido diseñada para operar en forma continua sin costos de atención y con bajo mantenimiento por 15-20 años. Estas máquinas son altamente confiables con una disponibilidad operativa que alcanza el 98%.

Hay más de 55.000 turbinas eólicas instaladas actualmente. Globalmente la industria emplea alrededor de 70.000 personas, vale más de US$ 5 billones y está creciendo a un promedio de casi 30 % por año.

Generalmente el viento es concentrado en un conjunto de turbinas de viento, llamado parque eólico con un tamaño de pocos megavatios, hasta 300 MW- el más grande hasta el momento en el oeste americano.

Las tecnologías de energía eólica son adecuadas para aplicaciones fuera de la red, buenas para áreas remotas o rurales dónde la energía es a menudo crucial para el desarrollo humano.

En realidad el suministro de energía por parte de eventos que ocurren en forma intermitente y corrientes de vientos de magnitud variable no es una constante y esto debe de ser reconocido en nuevos desarrollos.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

2.1 La energía eólica, así como otras fuentes de energía renovables, está ampliamente disponible pero difusa. El viento aparece cuando la radiación solar alcanza una altamente variada superficie terrestre en forma dispar, creando diferencias de temperatura, densidad y presión. Las regiones tropicales tienen una ganancia neta de calor debido a la radiación solar mientras que las áreas polares están sujetas a una pérdida neta. Esto quiere decir que las corrientes de la atmósfera terrestre tienen que circular para transportar calor desde las zonas tropicales a las polares. La rotación de la tierra también contribuye con los modelos de circulación de escala planetaria semi-permanentes en la atmósfera. Las características topográficas y los gradientes de temperatura también alteran la distribución de la energía eólica.

La fuente eólica está disponible en todo el mundo. Su distribución en cada región se describe en la tabla 2.1.

Las columnas representan:
Región,
Superficie terrestre con vientos clase 3-7 (La energía eólica con una densidad promedio de más de 250-300 watts/m2 a 50 m- La energía equivalente en Exajoules (EJ) se calcula en base a la generación potencial de energía de las fuentes consideradas dividido el potencial de energía por un factor 0.3 (valor representativo de la eficiencia de las turbinas eólicas, incluyendo perdidas por transmisión), obteniendo un estimado de la energía primaria. Los totales se redondean.)
Fuentes de energía sin restricciones de territorio
Fuentes de energía eólica con un uso de territorio menor al 4%.

Actualmente las instalaciones en altamar constituyen sólo una parte pequeña del mercado de la turbina eólica, pero el viento en altamar se desarrollo de un modo significativo y el mercado potencial de altamar es el principal motivador del desarrollo de una tecnología de turbina mayor.

Los únicos estimativos públicos de energía consistente para la fuente de energía eólica europea en altamar son los estudios de la comisión europea la cual estimó que la fuente eólica en aguas de altamar hasta 3.000 TWh/año.

2.2 Aprovechamiento del viento

Una vez que se ha establecido la fuente eólica en un lugar específico, el desafío de la ingeniería es aprovechar la energía, convertirla en electricidad y entregarla a los consumidores locales o cercanos a la red eléctrica próxima.

En contraste con los populares molinos de viento del siglo 19 una turbina eólica generadora de electricidad moderna se diseñar para generar una red eléctrica de alta calidad y que opere continuamente sin necesitar atención, con poco mantenimiento por más de 20 años.

Una turbina eólica transforma la energía cinética en electricidad de acuerdo a la siguiente fórmula:

P=0.5 p Ar V3 Cp n (Watts)
Donde
p = densidad del aire en Kg./m3 (equivalente a 1.225 Kg./m3 a nivel del mar y 15°C)
Ar = superficie desarrollada por la paletas rotativas (en m2)
V velocidad del viento (m/s)
Cp = coeficiente de potencia aerodinámica del rotor (aprox. 0.45)

TABLA 2.1. ESTIMATED ANNUAL WIND ENERGY RESOURCES

Región	Land Surface with wind class 3-7		Wind energy resources w/o land restriction		Wind energy resources with < 4% of land used	
	%	10^3 km^2	10^3 TWh	EJ	10^3 TWh	EJ
N. América	41	7.786	126	1,512	5.0	60
L. América y Caribbean	18	3.310	53	636	2.1	25
W. Europe	42	1.968	31	372	1.3	16
E. Europe y former USSR	29	6.783	109	1.308	4.3	52
M. East y N. Africa	32	2.566	41	492	1.6	19
Sub Saharan Africa	30	2.209	35	420	1.4	17
Pacific Asia	20	4.188	67	804	2.7	32
China	11	1.056	17	204	0.7	8
Central y S. Asia	6	243	4	48	0.2	2
Total		30.199	483	5.796	19.3	231

Note: Wind energy with average power density of more than 250-300 watt per m2 at 50m (resources class 3 & higher in de US classification of wind resources). The energy equivalent in Exajoules (EJ) is calculated based on the electricy generation potential by a factor of 0,3 (a representative value for the efficiency of wind turbines, including trnasmission losses), resulting in a primary energy estimate. Totals are rounded. Source: WEC, 1993

Note: howevwe, that the optimum size of a turbine -in cost, impact, and public acceptance- differs for onshore (nearby as well as remote) and offshore applications.

N = eficiencia de los artefactos eléctrico-mecánicos para la generación de energía y transmisión. (aprox. 0.93-0.98)

La fuente eólica es el combustible para una estación eólica y pequeños cambios en la velocidad y dirección tienen importantes impactos en el valor comercial de un parque eólico. Cada vez que la velocidad del viento promedio se duplica la potencia producida aumenta en factor de 8 por cual incluso pequeños cambios en el promedio de la velocidad pueden producir cambios importantes en el desempeño. En general a menos que el promedio anual de la velocidad del viento para un lugar exceda los 17km/h el lugar no es el adecuado para instalar un campo eólico. Otros factores incluyendo la proximidad a un consumidor o línea de red eléctrica de transmisión son cruciales.

Debido a la sensibilidad a la velocidad del viento, determinar el potencial de la energía eólica en un lugar determinado no es sencillo. Medidas meteorológicas más exactas y mapas de energía y manuales se producen para posibilitar que los desarrolladores de proyectos eólicos puedan calcular los desempeños económicos de los proyectos a largo plazo.

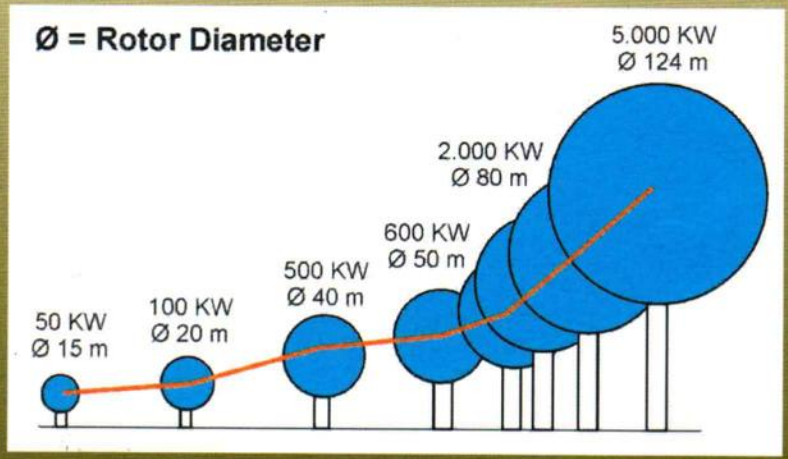
Información detallada y confiable acerca de que fuerza, de que dirección y con que regularidad sopla el viento es vital para cualquier prospectiva de desarrollo. A nivel regional y nacional muchos países han producido mapas de viento que registran las velocidades del viento esperada en las diferentes áreas.

Los avances tecnológicos en las turbinas eólicas y en el desempeño del generador son todavía globalmente tema de investigación.

TABLA 3.1. WIND CURRENT TECHNOLOGY

Power (kw)	Rotor Diameter (m)	Tower Height (m)
500-600	40-46	45-65
600-1000	46-57	55-70
1500-2500	65-80	65-80
3000-4500	80-112	80-124

FIGURA 3.1. INCREASE OF WIND TURBINE ROTOR DIAMETER



2.3 Ventajas y desventajas de la energía eólica.

2.3.1 Ventajas

Aspectos ambientales

Los aspectos ambientales entran en juego en 3 fases del proyecto de turbinas eólicas: construcción y fabrica-

ción, operativa normal durante la vida útil de la turbina y desmantelamiento. Las ventajas ambientales de una turbina eólica son que no ocasiona virtualmente emisiones de gases invernaderos (GHGs) y otros contaminantes como SO2 o NOX durante el procedimiento y muy poco durante el resto de la producción y el final del ciclo de vida. Al mismo tiempo salvo los combustibles fósiles que se usan en el proceso del equipamiento del parque eólico y su lubricación no se consumen otro tipo de combustibles fósiles ni se originan desechos.

Construcción y producción. No se necesitan materiales exóticos o procesos de manufacturación durante la elaboración de las turbinas eólicas o en la construcción de las demás partes de apoyo del parte eólico.

Operación normal. La investigación aeroacústica ha aportado herramientas de diseño y configuración de las palas lo que permite construir palas más silenciosas, reduciendo la distancia necesaria entre las turbinas eólicas y las áreas residenciales y comerciales, y las personas. El balance de energía de una turbina eólica es favorable. Un estudio realizado por la Industria de Aviación Eólica danesa en 1997 sobre una turbina establece que se recupera toda la energía involucrada en su vida operativa dentro de los 3 a 4 meses. (ej. En su vida útil una turbina promedio provee de 63-78 veces más energía que la usada para construir, operar y eventualmente desmantelar la misma).

Desinstalación. Debido a que los componentes son todos convencionales los métodos de reciclaje para la desinstalación lo son también. La mayor parte de las palas son hechas de vidrio o fibra de carbón reforzadas con plástico, con procesos de incineración. Para reemplazar el vidrio y el carbón y cerrar el ciclo de uso del material, se usan estructuras de madera y se desarrollan biofibras.

Aspectos tecnológicos y geopolíticos

Los beneficios globales de la energía eólica son:

1. Reducción de los efectos del cambio climático y otras contaminaciones ambientales
2. Diversificación de fuentes de energía eliminando combustibles importados.
3. Suministro de la seguridad energética y prevención de conflictos sobre fuentes naturales.
4. Reducción de la "pobreza" a través del desarrollo al acceso energético.
5. Suministro de compensación contra la volatilidad de combustibles fósiles.
6. Libre, abundantes y teóricamente ilimitada fuente de combustible.
7. Instalación rápida del equipo de generación modular.

Desde la perspectiva de la seguridad energética, una participación saludable y creciente de la energía eólica es adecuada con la seguridad y diversidad de la lista de productos de cualquier energía y reduce la dependencia de los combustibles fósiles. Para áreas globales donde los combustibles fósiles y otras fuentes de energía son escasos, costosas o dependientes de proveedores extranjeros las fuentes eólicas pueden ofrecer ventajas significativas en relación al suministro seguro de energía.

2.3.2 Desventajas

Aspectos ambientales

Los aspectos ambiéntales negativos conectados con el uso de turbinas eólicas son:

Emisión de ruidos acústicos, impacto visual en el terreno, impacto en al vida de los pájaros y murciélagos y sombras movibles causadas por el rotor. En la práctica el impacto acústico y visual causa la mayoría de los problemas aumentando la resistencia del público hacia la instalación de nuevas turbinas en áreas densamente pobladas.

Las emisiones de ruidos desmotiva a los diseñadores a incrementar la velocidad de la punta de las palas del rotor, lo cual incrementaría la velocidad rotación del eje de transmisión y por lo tanto reducir el costo de generadores y caja de cambios o velocidades.

En España, en algunas regiones de la costa del Mediterráneo los parques eólicos han afectado los patrones de migraciones estacionarias de algunas especies de pájaros africanos causando alteraciones ecológicas. El impacto en pájaros y murciélagos es atenuado si las turbinas son ubicadas correctamente. Un proyecto de investigación en Holanda muestra que las muertes de pájaros debido a choques con las astas en un parque eólico de 1.000 megawatts, son un porcentaje menor comparados con efectos de la caza, líneas de alto voltaje y tráfico aéreo.

El impacto visual ha generado acciones legales en casos en que el valor de las propiedades se ha visto disminuido por la instalación de parques eólicos, este fue el caso de diferentes proyectos en la costa atlántica de Massachusetts, USA.

Así como con otras opciones energéticas la construcción de líneas a partir

CAMARA\TBWA
CUMPLIENDO CON NUESTROS CLIENTES
SIN OLVIDAR NUESTRO COMPROMISO
CON TODOS
ARTICOR
CEMENTO ARTIGAS PORTLAND
PERFECTO IMPERMEABLE
LSQA CERT ISO 9001 IQNet quality austria SYSTEM CERTIFIED ISO 14001:2004
María Orticochea 4707. Tel.: 2309 2810. Fax: 2307 1178.
Línea Especial: 0800 - 8192. www.cemartigas.com.uy. Montevideo - Uruguay
CEMENTOS ARTIGAS

de proyectos remotos ha provocado resistencia por parte de los residentes locales, por ejemplo en las tierras altas escocesas.

Aspectos tecnológico y de seguridad.

En el caso del viento el producto no es sólo intermitente sino que también es impredecible más allá de por unos días. El poder manejar la intermitencia de la energía eólica es un desafío particular que requiere un tratamiento específico para integrar el poder eólico con los sistemas energéticos. Los aspectos relacionados con la confiabilidad de suministro, fuentes alternativas flexibles, reservas operativas disponibilidad para demandas mayores y reforzamiento de la red agregan costos significativos a la integración de la energía eólica.

La intermitencia de la energía eólica se refleja en el factor capacidad de la planta de acuerdo a recientes desempeños en el mundo, se han registrado en el rango de 17 a 38% para plantas en tierra y 40 a 45% en las de mar adentro.

La interferencia electromagnética de las turbinas eólicas con radio, televisión, telecomunicaciones y señales de radar son aspectos tecnológicos negativos relevantes. Las interferen-cias de radar en los sistemas de aterrizaje en algunos aeropuertos y la seguridad en las costas del Reino Unido fueron considerados inconvenientes importantes por parte de las autoridades de los aeropuertos y oficiales de defensa.

3. SITUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EÓLICA

3.1 Etapa de la tecnología

Las turbinas eólicas comerciales comenzaron seriamente en los 80s y en los últimos 20 años el poder de las turbinas ha aumentado en un factor de 1000. En el mismo período los costos del ciclo de la generación de energía eólica ha descendido el 80%. Desde las unidades de 20-60 kW a comienzos del 80, con rotores de alrededor de 20 m de diámetro, los generadores de turbinas eólicas individuales han aumentado a 5000 kW, en el momento de escribir esto con diámetros de rotores superiores a 100 m, como lo muestra la figura 3.1. Algunos prototipos diseñados para turbinas mar adentro han incrementado los productos de los generadores y diámetros de los rotores. El aumento dramático en tamaño y el know-how tecnológico junto a la economía de escala por crecimiento rápido de los volúmenes de producción han disminuido considerablemente los costos de la energía eólica al punto que algunos parques eólicos con gran protección están alcanzando valores competitivos con las tecnologías convencionales de generación de energía.

El mercado impone dirigir las tendencias hacia maquinarias grandes: economías de escala, impactos visuales menores en el terreno por unidad de potencia instalada y expectativas de que el potencial mar adentro será desarrollado a corto plazo.

FIGURA 3.2. GROWTH OF WORLD TOTAL WIND ENERGY INSTALLED CAPACITY (MW)

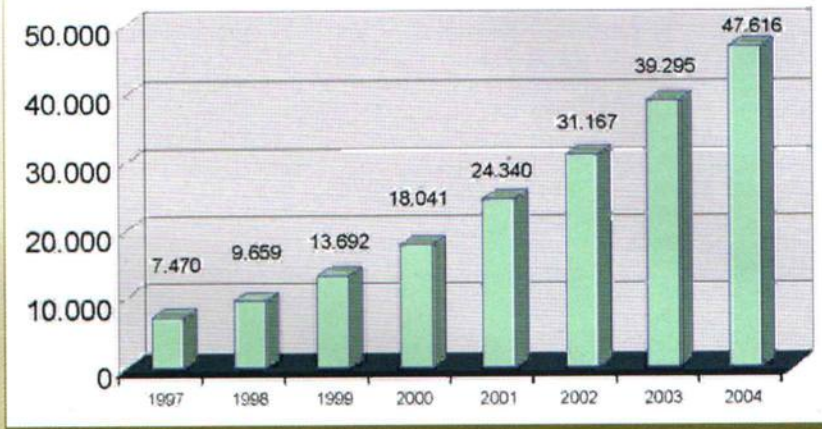


FIGURA 4.1. TYPICAL COST BREAKDOWN FOR A MEDIUM SIZED WIND TURBINE FARM

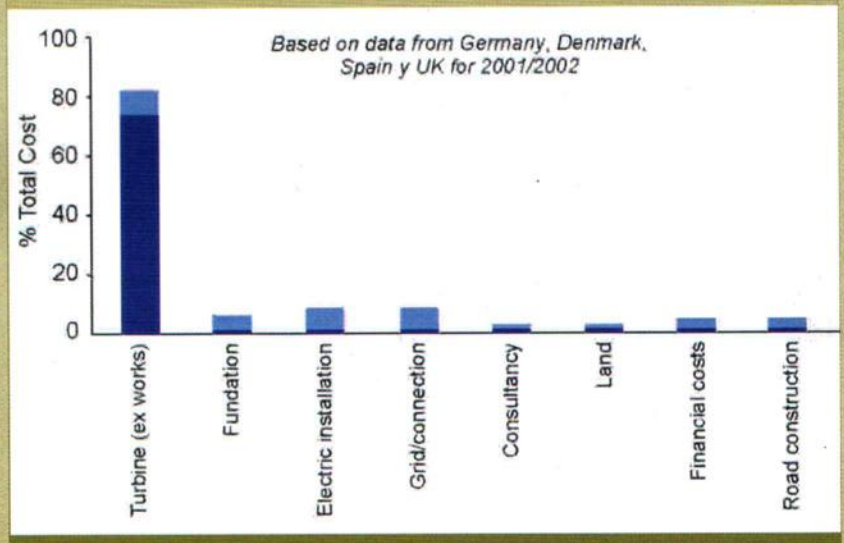


Tabla 3.1 muestra el estado de la turbina eólica de tecnología normal relacionada con la unidad de potencia generada.

Notar que el tamaño óptimo de la turbina (costo, impacto y aceptación) difiere si consideramos las aplicaciones cuando está en la costa (cerca o en zonas remotas) o si está mar adentro. El producto de los puestos regulados de las turbinas eólicas son apenas controlables, no considerando la posibilidad de apagado o encendido. El producto varía con la velocidad del viento hasta alcanzar los valores de la velocidad del viento preestablecida. A medida que el uso del fenómeno de puestos

aerodinámicos en las máquinas de flexibilidad estructural se hace más difícil con el uso de turbinas más grandes se comienzan a usar sistemas de control de las hojas. Para la confiabilidad y las dinámicas estructurales un sistema de hojas debe de ser combinado con un sistema de conversión eléctrica de velocidad variable. Estos sistemas típicamente incorporan convertidores electrónicos AC-DC-AC. Los componentes electrónicos modernos han posibilitado que los diseñadores controlen el producto de salida-dentro de la cubierta operativa de la velocidad del viento- y producen potencia de buena calidad. Estos desarrollos hacen posible que las turbinas puedan integrarse mejor con la infraestructura de la electricidad y a la larga con una mayor penetración. Estas ventajas son de particular interés para redes más débiles, generalmente en áreas rurales y remotas que tiene fuentes eólicas importantes.

Para costos más bajos y mayor confiabilidad y mantenimiento los diseñadores buscan tecnología con menor número de componentes -tales como manejadas directamente, generadores de bajo funcionamiento con viraje pasivo y bajo control de sistemas de control de las hojas. Ya en 1998, 34% de la potencia instalada en Alemania fue construida con este tipo de tecnología.

El alto costo de las instalaciones completas en alta mar implica el uso de turbinas eólicas grandes, del orden de 3-6 megawatts. Las características de los diseños mar adentro incluyen conceptos de instalaciones especiales, que abarcan conversión energética y sistemas de transportes, protección frente a la corrosión, cimientos de aguas profundas e integración con las condiciones externas (carga de vientos y olas). Apagones en la costa pueden ser corregidos rápidamente de tal forma que solo una pequeña carga de energía se pierde. Pero mas adentro la ventana necesaria para llevar a cabo las reparaciones o reemplazo de componentes se ve limitada por la necesidad de contar con redundancias y materiales más resistentes.

Como se verá en la Sección 5 la integración de la red de potencia eólica, debido a que la energía eólica es intermitente, las turbinas eólicas principalmente entregan energía pero con poca capacidad: frecuentemente esta energía se expresa en términos del factor de capacidad multiplicado por el producto nominal de la turbina a un valor pico del viento (como se ve más adelante este factor de capacidad está a menudo en el orden de 20 % o menos de la potencia eólica instalada). Este porcentaje cae cuando la penetración de la turbina eólica aumenta, y requiere incluso más potencia de respaldo para un suministro confiable de energía. La electricidad generada por el viento puede ser transformada a partir de alternar la potencia de carga base si se combina con otras fuentes de almacenamiento, por ejemplo baterías, almacenamiento de energía de aire comprimido o almacenamiento de hidro-bombas. De esta forma un factor de alta capacidad puede ser alcanzado con un costo económico, potencialmente alrededor de 0.01 dólares por kilowatt-hora.

La investigación meteorológica acerca de la predicción del producto de los parques eólicos con algunas horas de anticipación ha desarrollado programas de computadoras que optimizan los costos operativos y de combustible de los parques de producción de electricidad regionales, (Dinamarca, Alemania)

El factor de capacidad (producción anual de energía/ producción basado en operación de tiempo completo a potencia nominal) depende de los vientos locales y de los diseños de las turbinas eólicas.

Optimizando las características de las turbinas al régimen de viento local, el factor de capacidad puede ser optimizado a valores de un rango de 20-25 %.

Los ruidos mecánicos han sido prácticamente eliminados y el ruido aerodinámico ampliamente reducido. El ruido aerodinámico generalmente hasta 50 decibeles en la escala A (dBA) es generalmente o está próximo al sonido ambiente de otras fuentes y es imperceptible al oído humano. Las turbinas eólicas y los generadores han probado ser altamente confiables con una disponibilidad operativa del 98%.

3.2 Situación de la industria eólica

La industria ha cambiado significativamente en los últimos 7 años.

Hace 7 años un parque eólico de 20 MW hubiera sido considerablemente grande, hoy el parque eólico más grande tiene una placa de la marca con una capacidad superior a 500MW. La escala de crecimiento de los proyectos de energía eólica y un mercado creciente han introducido nuevos jugadores en el mercado incluyendo los conglomerados industriales así como las compañías de energía convencional.

El progreso de la energía eólica alrededor del mundo ha sido relativamente importante en los últimos años, con Europa liderando el mercado global. A finales del 2004 aproximadamente 48.000 MW de capacidad de turbina eólica estaban operando en 50 países alrededor del mundo. De éstos más de 34.600 MW (72.7%) estaban instalados en la Unión Europea. El

Ingeniero Tangari S.A.
www.ingenierotangari.com.uy

ENSAYOS
Rayos X, Gammagrafía, Ultrasonido, Partículas Magnéticas, Corrientes Parásitas, Líquidos penetrantes, Análisis químicos, Durezas, Fatiga, Pruebas hidráulicas. Estudios metalográfico; Replicas, Rugosimetro, Boroscopio Análisis de fallas.
CALIBRACIONES
Presión, Temperatura, Flujo, Torque. Fuerza, Metrología. Lab. certificado por DINACIA.
CALDERAS
Inspección, Ensayos, Habilitaciones, Supervisión de fabricación y reparaciones.
ESTRUCTURAS DE HORMIGON: EDIFICIOS PISCINAS y PUENTES
Estudio de fallas y resistencias en hormigones. Ubicación y estado de hierros. Ultrasonido, Radiografía, Magnetoscopia, Termografía.
TERMOGRAFIA
áreas: Edilicia, Eléctrica, Industrial, Mecánica y Electromecánica, Arquitectura, Calefacción, Refrigeración. Estudio de humedades y problemas en fachadas.
PERITAJES
Análisis de fallas en edificios, Estructuras, Elementos de máquinas e instalaciones. Estudio de accidentes.
RELEVAMIENTO Y ANALISIS DE VIBRACIONES - ACÚSTICA
Medición y análisis periódico de vibraciones. Análisis espectral con sistema experto. Mantenimiento predictivo. Balanceos en sitio. Alineación láser. Medición de niveles sonoros, análisis de frecuencias y proyectos.
AVIACION
Taller Aeronáutico de calibración y reparación certificado por DINACIA.

Luis A. de Herrera 1108 - MDV UY Tel.: 26221620 26220174 26226558 itsa@ingenierotangari.com.uy

crecimiento promedio anual en Europa en la última década ha sido de 30%. El departamento de energía de U.S. ha anunciado un objetivo de obtener el 6 % de la electricidad en U.S. a partir del viento para el año 2020, un objetivo que es coherente con el índice de crecimiento de la energía eólica a lo largo del país.
Alta mar es un segmento del mercado emergente. Parte de los 600 MW de la capacidad de la energía eólica en alta mar ha sido instalada en los mares de Holanda, Dinamarca, Suecia, Irlanda y el Reino Unido.
Figura 3.2 muestra el crecimiento de la capacidad eólica total instalada a nivel mundial.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

En las secciones anteriores se ha discutido sobre los avances de las turbinas y la fuente eólica. Esta sección presenta un resumen breve del diseño de un parque eólico como un todo.

4.1 Diseño preliminar de la disposición

El diseño de un parque eólico es un compromiso entre el acceso de la red eléctrica, las rutas de acceso, viabilidad comercial y facilidad de permisos. Un vez que un lugar ha sido identificado y la decisión de invertir en este emprendimiento se ha tomado, comienzan los procedimientos de diseño.
Inevitablemente este es un proceso iterativo. La primera tarea es definir las restricciones para el desarrollo:

- Capacidad máxima instalada (debido a una red de conexión o potencia para lograr lo acordado.
- Límites del lugar.
- Restricciones que surjan a partir de las rutas, viviendas, líneas aéreas, propietarios limítrofes, etc.
- Restricciones del medio ambiente.
- Ubicación de las viviendas sensibles a los ruidos y criterios de evaluación.
- Exposición a las fuentes eólicas y el espacio mínimo de la turbina definida por el proveedor de turbinas.
- Restricciones asociadas con los elementos de comunicaciones tales como señales de radares y corredores de enlaces de microondas.

Una vez que las restricciones han sido identificadas se define una distribución preliminar. La selección de un modelo de turbina se deja a menudo para la fase de diseño más detallada en el caso en que los términos comerciales de los diferentes proveedores se conocen. La fuente eólica en el lugar es el parámetro clave para determinar la viabilidad económica. Para evaluar la capacidad del proyecto es necesario instalar equipo anemométrico en el lugar. La disposición preliminar permite que las medidas del viento sean tomadas en lugares correctos y mejor definir las limitaciones que se deben de considerar en última instancia.

4.2 Diseño detallado de la disposición

Un elemento clave en el diseño de la disposición es el espacio de la turbina utilizado. Para poder asegurar que las turbinas no se usan en condiciones diferentes a las de diseño el espacio mínimo aceptable para las turbinas debe de obtenerse del proveedor de la turbina y ajustado a este. El espacio para las turbinas depende fuertemente de la naturaleza del terreno y el alcance del viento en ese lugar. Si las turbinas se ubican más próximas de 5D, (5 diámetros del rotor en la dirección más frecuente en que sopla el viento), es muy probable que se produzcan pérdidas inaceptables. En áreas dónde prima las rosas de viento sin dirección, tales como Paso San Jorge en California o rosas de viento bidireccionales como las de Galicia, España, será más productivo tener grandes distancias entre turbinas en la dirección del viento predominante y espacios más ajustados perpendiculares a la dirección del viento. Espacios más reducidos necesitan permiso de los proveedores si los acuerdos sobre la garantía se mantienen. Como una primera estimación el promedio de la tierra usada es de 10 MW/km2
El diseño detallado del parque eólico se facilita por el uso de herramientas disponibles en el mercado (WFDTs). Una vez que se hayan realizado el análisis del régimen de vientos en el lugar, se diseña una maqueta que servirá para diseñar la disposición, predecir la producción de energía del parque eólico y definir temas relacionados con la planificación y lo económico.
Para parques eólicos el uso de un sistema informático de optimización usando WFDT puede identificar una disposición en la cual se obtienen ganancias sustanciales. Incluso una ganancia del 1% en la producción de energía, a través de la mejora de la micro sesión (maximizar la producción de energía del parque eólico mientras se minimiza la infraestructura y los costos operativos) vale la pena. El proceso de optimización informático generalmente involucrará miles de iteraciones y puede incluir restricciones de sonidos y visuales. WDFT permite convencionalmente muchas variaciones del tamaño del parque eólico, tipos de turbinas, peso del "núcleo" y disposición para ser considerados en forma rápida y eficiente. Los modelos financieros se pueden relacionar con la herramienta de tal forma que el retorno de las diferentes opciones puede ser calculado directamente, más allá de del desarrollo racional del proceso de toma de decisiones.
En muchos países la influencia visual en el terreno del parque eólico es un tema importante. El uso de herramientas informáticas de diseño permite calcular la zona de influencia visual o rastros de visibilidad para identificar que áreas van a ser visibles desde el parque eólico y poder predecir el ruido y el efecto de la sombra a partir del desarrollo propuesto. Estos son a menudo aspectos claves en la evaluación del proyecto de impacto ambiental.

4.3 Infraestructura

Es importante dedicar la atención adecuada a las necesidades de infraestructura relacionadas con la operación de la turbina/generador y con la transmisión de energía producida para los consumidores locales o la red eléctrica comercial.
Para un parque eólico en tierra típico el costo de las turbinas es aproximadamente 75% del costo total del parque. Esta infraestructura se llama generalmente "planta de balanceo". Hay 3 elementos esenciales que integran la planta de balanceo; los cimientos, los trabajos eléctricos y el sistema de supervisión, adquisición y control de datos (SCADA) que vincula todas las turbinas con una computadora central y actúa como el nervio central del parque eólico. El costo típico de una avería para una turbina de tamaño medio (850 kW -1500 kW) se muestra en la figura 4.1.

Relación entre la alianza y el éxito en la construcción de proyectos mineros en Latinoamérica

por Dr. Ing. Ernesto Lima

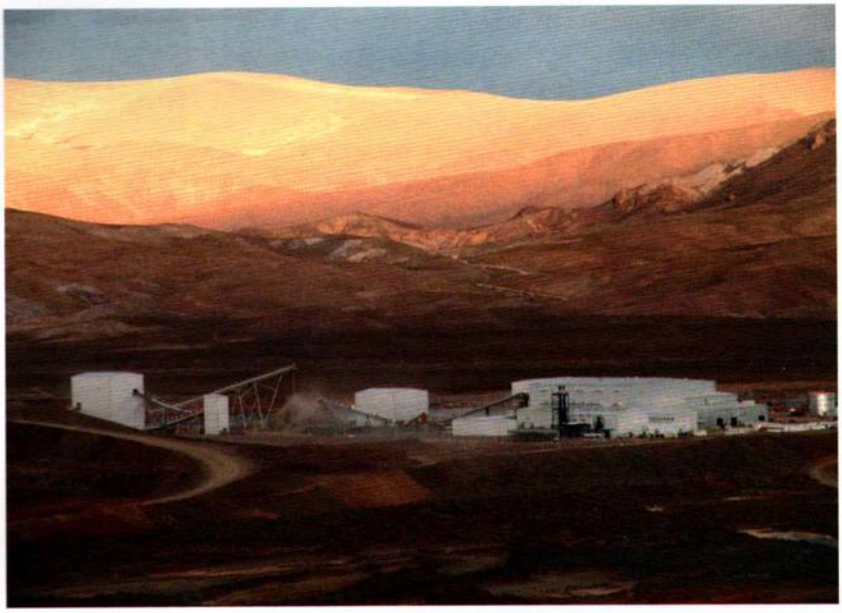
(Primera parte)

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este estudio cuantitativo descriptivo fue explorar la relación entre la práctica de alianzas (o de uniones estratégicas, o partnering) y el éxito en la construcción de proyectos mineros en Latinoamérica. La variable independiente, la práctica de alianzas, fue medida por el nivel de aplicación de prácticas de alianzas en el proceso de construcción. La variable dependiente, el éxito, fue medido por la percepción en el logro de los objetivos de cronograma, presupuesto, calidad y seguridad.

El proceso de análisis aplicó dos herramientas estadísticas, análisis de factores y análisis de regresión múltiple, y examinó las tendencias y relaciones entre las variables para responder la pregunta de la investigación. Los resultados del estudio indicaron que 8 de los 36 factores o prácticas de alianzas consideradas contabilizaron el 72% de la explicación de la varianza. El modelo de regresión aplicado usó el criterio de residuos estándar mayores que cinco para eliminar los factores, y los hallazgos mostraron que cuatro factores de alianzas críticos fueron capaces de explicar el 61% de la variable dependiente (coeficiente acumulado de determinación de 0,607). Los cuatro factores críticos de alianzas identificados fueron confianza mutua y coordinación efectiva (con coeficiente de determinación R2= 0. 26, r < 0.001), creatividad y responsabilidad, conciencia de la relevancia del conocimiento local, y compromiso con una actitud de ganar-ganar.

La pregunta de la investigación fue si existía una relación entre la práctica de alianzas y el éxito en proyectos de construcción mineros en América Latina. La pregunta fue respondida positivamente y la existencia de una fuerte relación entre la variable independiente y la variable dependiente fue confirmada, por lo que evidencia la relevancia de la consideración de las alianzas como herramienta gerencial exitosa. El conocimiento que resultó de los hallazgos de la investigación pueden contribuir al liderazgo y al gerenciamiento en el sentido que líderes y gerentes pueden beneficiarse de la identificación de patrones de éxito relacionados con la aplicación de prácticas de alianzas y comunicando una visión, alineadas con prácticas y tácticas gerenciales preferidas que favorecen el éxito.



El artículo se presenta en 2 partes.

La primera parte consta de 2 capítulos. El primer capítulo refiere a la introducción al trabajo de investigación, el problema a ser resuelto, el enfoque y la relevancia del estudio, la naturaleza del mismo, la pregunta de investigación e hipótesis de trabajo, definiciones y limitaciones, así como el marco teórico en el cual está inmerso. El segundo capítulo se refiere a la revisión de la literatura existente en el tema y el uso de los hallazgos de la misma en el estudio.

La segunda parte consta también de 2 capítulos. El tercer capítulo presenta el diseño de la investigación, la metodología, el desarrollo del instrumento de recolección de datos, la población, la muestra empleada, el método de recolección de datos y el enfoque del análisis de datos empleado en el estudio. Asimismo, se presentan los resultados obtenidos. El cuarto y último capítulo presenta la interpretación de los resultados a partir del análisis realizado, las conclusiones del trabajo de investigación, las implicaciones para el liderazgo en el sector minero y las recomendaciones para la investigación futura y aplicaciones en la industria. El capitulo además incluye una discusión sobre los resultados del análisis de datos y la comparación de los resultados con los encontrados en estudios previos similares.

El presente artículo fue extraído, sintetizado y traducido de la disertación "Relationship between partnering and success in mining construction projects in Latin America", trabajo de investigación presentado por el autor como parte de los requisitos para la obtención del grado de Doctor en Gerencia por la Universidad de Phoenix. Las referencias tanto in-text como en listado, fueron omitidas por cuestión de espacio. Si se desea obtener el artículo completo en su versión original (en ingles) incluidas sus referencias, por favor comuníquese con el autor a: elima@adinet.com.uy

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

El sector minero ha experimentado un desarrollo mundial importante y se espera que mantenga su crecimiento. Latinoamérica ha jugado un rol preponderante en ese desarrollo proveyendo buena parte de los minerales del mundo. Existen varias razones para dicho desarrollo incluyendo el alto precio de los commodities, la apertura de las economías que permiten y promueven inversiones extranjeras y el descubrimiento de nuevos depósitos.

La relación entre las actividades mineras, crecimiento económico, globalización, y reducción de pobreza han impulsado el desarrollo de proyectos mineros.

La fase de construcción constituye una de las principales preocupaciones en el desarrollo de un proyecto minero. Muchos riesgos y factores están asociados con el éxito en dicha fase. Entre esos factores está la práctica de alianzas. Esta práctica tiene especial relevancia en América Latina donde empresas extranjeras desarrollan la mayoría de los proyectos mineros.

El capitulo 1 plantea el problema de la falta de inclusión de la práctica de alianzas en el diseño de la estrategia para desarrollar proyectos mineros de construcción en América Latina por aquellas personas que tienen la responsabilidad de tomar decisiones. La falta de conocimiento restringe el proceso de toma de decisión en el gerenciamiento de proyectos al no considerar el factor de práctica de alianzas apropiadamente en la selección de la estrategia de proyecto y de jugadores clave del proyecto, como proveedores y contratistas, y consecuentemente afectando el resultado. El objetivo de este estudio es llenar ese vacío a través de la respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe una relación entre la práctica de alianzas y el éxito en proyectos de construcción mineros en América Latina?

La variable independiente es la práctica de alianzas, entendida como la aplicación de una serie de tácticas y actividades que reflejan un enfoque general de inclusión de asociados que proveen experiencia, conocimiento y habilidades al proyecto. Esta variable fue operacionalizada a través de prácticas concretas (como la promoción de confianza entre socios), y medida a través de la percepción de los participantes acerca de su aplicación.

La variable dependiente es el éxito de proyectos de construcción mineros en América Latina. El éxito es entendido como el logro de cuatro objetivos: costo (o presupuesto), cronograma, seguridad, y calidad, y medido a través de la percepción de los participantes en el logro de esos objetivos en proyectos.

ANTECEDENTES

La relación entre alianzas y resultados en la construcción de proyectos mineros en América Latina es, al momento de iniciar este estudio, todavía desconocida. Los investi-

gadores que han conducido estudios relativos a este tema se han concentrado en tres áreas: (a) el rendimiento de empresas constructoras, (b) los factores de riesgo y éxito en proyectos de construcción, y (c) practicas de alianzas en construcción. Dichos estudios se han concentrado en otras áreas geográficas distintas a América Latina. Varios autores han identificado las alianzas de compañías extranjeras con contrapartes locales como un gran factor de éxito en la industria de la construcción. La inclusión de prácticas de alianzas en proyectos de construcción ha sido probadamente beneficiosa en otros específicos contextos industriales y geográficos, distintos a la minería y América Latina.

El conocimiento de la idiosincrasia y las prácticas de negocios locales aparecen como esenciales para lograr el éxito en la industria minera Latinoamericana. La investigación existente sugiere que en general las alianzas tienen un impacto positivo en los proyectos de construcción sin importar la industria o el área geográfica donde se desarrollen.

PROBLEMA Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El problema detectado es la falta de inclusión de prácticas de alianza en el diseño de estrategias para desarrollar proyectos mineros en América Latina por gerentes y lideres, con la correspondiente pérdida de los beneficios que estas prácticas conllevan. Este estudio cuantitativo ha tenido como propósito examinar y determinar la relación entre alianza y éxito en dicho contexto, usando una metodología de investigación cuantitativa.

La población en estudio estuvo formada por personas que han estado directamente relacionadas con proyectos mineros en construcción en América Latina en los últimos 15 años, en posiciones desde el escalafón técnico al ejecutivo. La selección de la muestra se hizo con una combinación de estrategias de muestreo probabilístico y no-probabilístico.

RELEVANCIA DEL ESTUDIO

Para futuras investigaciones, la relevancia del presente estudio se basa en la contribución original a un tema de importancia en un contexto geográfico e industrial en el que no ha sido estudiado. El impacto de la minería en las economías de los países de la región provee soporte a la relevancia de los hallazgos de este.

La importancia de este estudio para el liderazgo radica en ayudar a líderes a realizar mejores decisiones tras la identificación de patrones y prácticas que contribuyen al éxito de los proyectos. En ese sentido, el conocimiento de cómo la práctica de alianza contribuye al éxito en la construcción de proyectos mineros puede ayudar a los líderes a disminuir la incertidumbre en sus decisiones y a mejorar el proceso de toma de decisión.

NATURALEZA DEL ESTUDIO

El método cuantitativo fue elegido porque implica una relación matemática entre las variables independiente y dependiente, ofreciendo así una clara, valida y practica herramienta para la toma de decisiones. La intención del

www.quasarcreativos.com.uy
NACE UNA NUEVA IMAGEN
DENTRO DE CAMPIGLIA
CAMPIGLIA
BOTNIA
Más de 30 años de experiencia de Campiglia Construcciones nos respaldan
y nos consolidan como una empresa orgullosa de construir Grandes Proyectos.
Vilardebó 1157 - C.P. 11800 / Telefax.: (+598) 2208 0546 / Montevideo - Uruguay
www.ebital.com.uy
EBITAL
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN
una empresa de Campiglia
CAMPIGLIA
CONSTRUCCIONES
por un país mejor

estudio fue la de extender el conocimiento existente relativo al partnering y cuantificar el impacto de la práctica de alianzas en un contexto específico.

La encuesta empleada como instrumento de recolección de datos fue desarrollada y construida por el autor y consistió en 36 preguntas principales y 6 preguntas demográficas, con un total de 42 preguntas. Inicialmente, la encuesta contaba con 50 preguntas las que fueron reducidas a 42 luego de un proceso de focus group y un test piloto. La encuesta es del tipo Likert, con 5 opciones, más una opción extra en caso de que el participante no quisiera o no supiera cómo responder. El instrumento fue administrado electrónicamente y retornado al autor vía correspondencia.

La información recogida fue subjetiva porque refleja la percepción personal de los participantes. La alternativa para obtener datos, tal como el análisis de estados financieros o reportes auditados, fue considerada. Los múltiples factores o practicas de alianza considerados fueron reducidos usando la técnica estadística de análisis de factores. La relación entre las variables fue analizada con regresión lineal múltiple. Las técnicas anteriores fueron escogidas porque permiten un análisis exploratorio en vez de un análisis confirmatorio, sin imponer a priori factores críticos potenciales, permiten mejor precisión en la estimación de los efectos de una variable sobre la otra y una comparación directa de los resultados. Otros diseños de investigación fueron considerados.

HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La siguiente pregunta de investigación ha guiado este estudio: ¿Existe una relación entre la práctica de alianzas y el éxito en los proyectos de construcción mineros en América Latina? Las hipótesis de estudio fueron las siguientes:

H10: No existe relación entre la aplicación de prácticas de alianzas y el logro del éxito en proyectos de construcción mineros en América Latina.

H1A: Existe relación entre la aplicación de prácticas de alianzas y el logro del éxito en proyectos de construcción mineros en América Latina.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de este estudio se basó en el conocimiento existente sobre la relación entre las variables entre factores de éxito y performance en proyectos de construcción y en la teoría de gerenciamiento del conocimiento, y su aplicación recae en las áreas de liderazgo, gerenciamiento de proyectos y recursos humanos.

La teoría del gerenciamiento del conocimiento sobre la cual se basa este estudio, proclama el compartir el conocimiento producido a través de la experiencia directa y la comunicación de tales experiencias. Primero, fue la intención el producir conocimiento de aplicación práctica. Segundo, el contexto de este estudio fue cuidadosamente detallado con el propósito de obtener una relación significativa entre las variables en dicho contexto. Tercero y último, el propósito fue producir conocimiento tácito y explicito.

La razón para elegir este marco teórico fue el hecho de que la industria de la construcción emplea diferentes técnicas y teorías en sus diferentes. No ha habido una teoría separada y unitaria que cubra el gerenciamiento de las actividades de la construcción como un todo.

Algunos autores han considerado las alianzas como una herramienta estratégica mientras que otros la han considerado desde la perspectiva de sus beneficios a la infraestructura o a la resolución de conflictos. En este estudio se consideraron las diferentes perspectivas.

DEFINICIONES

El concepto de alianzas es complejo, haciendo difícil encontrar una definición estándar al término. En este estudio, alianzas locales son definidas como el conjunto de prácticas estratégicas y gerenciales que incorporan experiencia local, conocimientos y habilidades en el diseño del gerenciamiento de proyecto. El término local refiere a la región, país y países de la región en relación con la ubicación del proyecto. Las practicas de alianzas locales incluyen (a) joint ventures, fusiones y adquisiciones con compañías locales, (b) consultorías con jugadores locales, (c) inclusión de proveedores locales en la cadena de suministro, (d) estudio profundo del ambiente local, y e) reclutamiento de profesionales locales para posiciones gerenciales senior.

A los efectos de este estudio, éxito se define como el logro combinado de los objetivos en las siguientes áreas: presupuesto, cronograma, seguridad, y calidad.

ASUNCIONES, ALCANCE Y LIMITACIONES

La región Latinoamericana fue considerada como un todo, sin distinguir las diversas condiciones de cada país. También se asumió que todos los participantes responderían honestamente la encuesta y que las respuestas obtenidas tendrían el mismo valor.

El alcance de este estudio incluyó todos los proyectos mineros sin distinción del tipo de minería, aunque la mayoría de la información provino de compañías o individuos que han trabajado en el sector metalífero, particularmente en el de oro, bauxita, plata y cobre.

El estudio se ha referido a un área, industria y actividad específicas, por lo que los hallazgos pueden estar restringidos a dichos límites. No obstante, la relevancia de las industrias mineras y de la construcción para las economías de los países de la región, hacen al presente estudio valioso más allá de sus posibles limitaciones.

CAPITULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo incluye una extensa revisión de la literatura de la relación entre la práctica de alianzas y el éxito en proyectos de construcción. La literatura existente, vasta y valiosa, ha evidenciado la falta de investigación entre las variables de este estudio en las condiciones establecidas de industrias y ubicación geográfica. La revisión incluye la identificación de autores y fuentes de información.

El mapa de revisión de literatura (ver figura 1) facilita el entendimiento de cómo la investigación fue organizada. La revisión se divide en tres mayores áreas: (a) alianzas (variable independiente), (b) éxito en proyectos de construcción mineros (variable dependiente), y (c) el contexto del estudio. Este capítulo incluye una revisión de los hallazgos así como los conecta con los siguientes pasos del estudio.

Figura 1. Mapa de Revisión de Literatura.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La revisión de la literatura se ha hecho en la siguiente secuencia: (a) revisión de la literatura sobre la variable dependiente (éxito en proyectos de construcción), (b) revisión de la literatura sobre la variable independiente (practica de alianzas), y (c) revisión de la literatura sobre el contexto del estudio.

VARIABLE DEPENDIENTE: ÉXITO EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

La variable dependiente elegida fue el éxito en proyectos de construcción mineros en América Latina, y entendido como la obtención de cuatro objetivos: costo, cronograma, seguridad (industrial) y calidad. La revisión de literatura incluye la definición del término y sus diferentes métodos de expresión, información sobre la importancia del tema con foco en países menos desarrollados, y la indicación de las fuentes de información.

CONATEL

| IT | Médica | Industria

www.conatel.com.uy

- **Definición de Éxito en la Industria de la Construcción**

El concepto más aceptado de éxito en la construcción está asociado con el logro de los objetivos de costo, cronograma y calidad. Otros autores, que han estado de acuerdo con eta definición general, han presentado algunas visiones extendidas al concepto. Por ejemplo Iyer y Jha (2006) sugirieron el uso del parámetro conflictividad como parte del concepto de éxito. Otros autores, en cambio, definieron éxito en formas completamente distintas; Cheah y otros (2004) definieron éxito con parámetros financieros y operativos, y Chua y otros (1999) enfatizaron la distinción entre el éxito en el gerenciamiento del proyecto y el éxito del proyecto.

- **Importancia, Contexto y Aplicación a la región estudiada**

La industria de la construcción presenta un crecimiento sostenido. El Global Construction and Engineering Industry Profile (2008) estima el valor de la industria de la construcción e ingeniería global en 2781 billones de dólares al año 2012. Dentro del mercado de la construcción, las Américas continúan experimentando el mayor crecimiento (35.7%), mostrando una tasa de crecimiento anual de 8.2% en el periodo 2003-2007, mientras que Europa tuvo una tasa en el mismo periodo de 3.5%. Los investigadores están comenzando a conducir más y valiosa investigación en países menos desarrollados, apalancados por el crecimiento sostenido en el área de la construcción.

El sector de la minería tiene un alto impacto en la economía de los países latinoamericanos. En Chile, el país más desarrollado de América Latina, el sector minero representa el 38% del PBI y el 60% de las exportaciones, haciendo del sector de la construcción minera un jugador importante en el crecimiento y desarrollo del país.

- **Fuentes y Métodos**

Entre las fuentes de información utilizadas en este estudio estuvieron foros académicos, industriales y económicos. Las fuentes mas usadas incluyeron a: Journal of Construction Engineering and Management, Leadership and Management in Engineering, Construction Management and Economics, y el Journal of Management in Engineering. Información pública sobre compañías (como los reportes anuales), los compendios y reportes sobre el negocio o industria tales como el Construction and Engineering Industry Profile preparado por Datamonitor, y los perfiles de pais provistos por publicaciones tales como Euromonitor International, Country Profile, y Metals and Mining Industry Profile proveyeron otras útiles fuentes de información.

VARIABLE INDEPENDIENTE: PRACTICA DE ALIANZAS

La práctica de alianzas o unión estratégica fue entendida en este estudio como la aplicación de unas serie de prácticas que reflejan el enfoque general de inclusión de socios que proveen maestría, experiencia, conocimientos y habilidades al proyecto. Esta sección incluye la definición del término alianza o unión estratégica, una descripción de su relevancia para la industria de la construcción, y sus elementos principales, así como las principales fuentes de literatura utilizadas.

- **Definición, Identificación, y Selección de la variable independiente**

Los investigadores han considerado una larga y variada lista de variables independientes que pueden determinar el éxito en la industria de la construcción. Konchar y Sanvido (1998) usaron cerca de 100 variables explicatorias en su estudio; Iyer y Jha (2006) trabajaron con 55 variables, y Nitithamyong y Skibniewski (2006) lo hicieron con 42 diferentes variables en su intento de explicar el éxito en proyectos de construcción. En los últimos 10 años la tendencia ha sido de focalizar la investigación en un número menor de variables, que explican la mayor parte de la variable dependiente (éxito). Menches y Hanna (2006) por ejemplo clasificaron seis variables principales para explicar el éxito, Ling (2004) selecciono 60 variables y luego las agrupo en cuatro grandes categorías, y Chan y otros (2001) identificaron 46 variables agrupadas en cinco áreas.

Muchos autores han preferido concentrar sus esfuerzos en una sola variable. De ese modo Dainty (2005) y Jha y Iyer (2006) se concentraron en las competencias del gerente; Cheng, Li, y Fox (2007) lo hicieron en la performance en el trabajo, y otros autores escogieron concentrarse en subprocesos particulares como producción, seguridad, costos o cronogramas. La unión estratégica ha sido identificada consistentemente entre los principales factores que afectan el éxito en proyectos de construcción, y ha sido elegida por muchos autores para sus investigaciones. Este estudio continua en esa línea de trabajo.

Domberger, Farago y Fernández (1997) definieron la unión estratégica como una "relación de trabajo con un alto nivel de confianza y cooperación entre dos partes que se contratan una a la otra para lograr objetivos de mutuo beneficio". Li y otros (2000) se refirió a la unión estratégica como un enfoque de cooperación donde gerentes buscan reducir costos, conflictos y litigios, y stress. Fisher (2004) hizo hincapié precisamente en este último ítem, concentrándose en la alianza como un modo de evitar conflictos.

Nyström (2005) desarrollo el concepto de flor de la alianza como una manera de describir la relación entre alianza y éxito. Usando el concepto de familia de Wittgenstein, Nyström defendió la tesis de que si bien todos los procesos de alianza tienen en común la confianza como factor esencial común, distintas formas de alianzas tienen diferentes factores asociados (los pétalos de la flor) que llevan a procesos de alianza únicos para cada proyecto específico.

• Importancia de la práctica de alianzas, elementos

Varios factores han contribuido a explicar el éxito e proyectos de construcción, pero solo unos pocos factores han demostrado poder proveer la mayor parte de dicha explicación. La práctica de alianzas o uniones estratégicas está entre esos factores. Los distintos investigadores y autores han enfocado al tema desde distintos puntos de vista, entre ellos considerando a las uniones estratégicas como (a) una estrategia para construir alianzas, (b) un modelo practico de gestión, (c) un método para crear infraestructura, y (d) una herramienta de gerenciamiento, entre otros. Otros autores se han concentrado en a relevancia del rol de las uniones en el diseño y desarrollo de un negocio. Bayramoglu (2001) resalto que la contribución de habilidades únicas a un proyecto es a veces el beneficio de un proceso de unión estratégica. Las alianzas pueden reducir los problemas causados por la fragmentación, falta de conocimientos e idiosincrasias locales del proyecto. Wong y otros (2005) y Keil (2007) fueron más allá y consideraron las uniones estratégicas como una alternativa a las prácticas estándar de management.

El proceso de uniones estratégicas ayuda a mejorar la confianza mutua entre las partes. Las prácticas de alianzas tienen consecuencia directa en el resultado de proyectos de construcción. El Instituto de la Industria de la Construcción de Estados Unidos condujo una investigación sobre las consecuencias de las alianzas y en base a los resultados obtenidos desarrollaron un modelo de alianzas de cinco fases que ilustra lo que una empresa constructora necesita para asegurar beneficios derivados las prácticas e alianzas.

El éxito de un proceso de alianza depende de una serie de factores o elementos que determinan la aplicabilidad, factibilidad y potencial de éxito de esta práctica. La mayoría de los autores coinciden que, entre los distintos elementos de las alianzas, la confianza es la más importante. Otros elementos se han identificado como relevantes, entre los cuales se destacan: (a) buena comunicación, (b) intereses comunes, (c) compromiso, (d) respeto, (e) actitud, y (f) soporte de alta gerencia.

• Fuentes y Métodos

La mayoría de la investigación disponible sobre alianzas ha sido conducida en países desarrollados, tal como Estados Unidos o Japón. Existe una tendencia a enfocar los estudios a países en vías de desarrollo debido a la proporcionalmente mayor incidencia de estos en el crecimiento de la industria de la construcción.

Al igual que con la variable dependiente, unas pocas fuentes proveyeron la mayor parte del aliteratura en el tema, entre ellos: el Journal of Construction Engineering and Management, el Construction Management and Economics Journal, y el Journal of Management in Engineering. Otras fuentes clave fueron: Project Management Journal, el Leadership and Management in Engineering Journal, y el Building and Research Information Journal.

ESTUDIO DE CONTEXTO

Esta sección incluye información acerca de la relevancia de sector minero en las economías de América Latina, así como de los distintos factores que determinan el contexto en el cual se desarrollo este estudio.

La importancia de este estudio está directamente relacionada con la importancia de las industrias minera y de la construcción en América Latina. La evidencia sugiere que dichas industrias son contribuyentes mayores de las economías de la región. En Brasil, más de 1800 minas están operando, y los investigadores esperan un crecimiento promedio del 10% hasta 2012. El PBI de Panamá creció 8.1% en 2008, y en el mismo año el sector minero creció 16.2% y la construcción un 17.4%.

Los siguientes cuatro factores han determinado el contexto de este estudio: tiempo, zona, industria y sector. La perspectiva del tiempo incluye la evolución de la industria de la construcción y el sector minero en años recientes y la expectativa en los próximos años. La perspectiva de zona refiere a la región geográfica estudiada pero incluye información global valida y aplicable a la zona. El foco en la perspectiva de industria refiere a la construcción y su reciente evolución en países de América Latina. La investigación de este trabajo se ha centrado en un sector específico de la economía, la minería, y esta perspectiva resalta la importancia del mismo en las economías de países de América Latina.

Los investigadores concuerdan en que tanto la industria de la construcción como el sector minero han de crecer en próximos años, y por ende la investigación en esos temas ha de hacerlo también. El reporte The Global Construction and Engineering Industry Profile ha proyectado una tasa de crecimiento anual global de 6.2% para el quinquenio que finalice en 2012; en el cual las Américas se espera que contribuyan con un 35.7% de tal crecimiento, representando la zona con mayor crecimiento. Ngowi y Pienaar (2005) han explicado que tal crecimiento esperado se debe a: (a) globalización, (b) el logro de alianzas, (c) tecnología que permite comunicación rápida y gerenciamiento remoto, (d) la falta e barreras previas, y (e) el reconocimiento de las capacidades complementarias de socios locales. Un foco de este estudio fue determinar cómo las competencias y habilidades de socios locales podían facilitar el éxito en proyectos de construcción mineros.

Harris (2008) ha atribuido el crecimiento del sector minero a tres causas principales: el crecimiento en China e India, la mejora en las economías de Europa y Estados Unidos, y el debilitamiento del dólar americano. Muchos investigadores argumentan que el crecimiento en China e India es el factor más importante en el éxito del sector minero. Compañías mineras, tales como Minmetals, han firmado contractos de provisión forward de largo plazo para asegurar una adecuada provisión de cobre para los próximos 15 años. Sax

(2008) se ha referido a China como el dragón hambriento y enfatizado que el uso por China de contratos de largo plazo s un modo de asegurar el crecimiento continuo del país. América Latina se beneficia también de dichos contratos debido a que ellos impulsan el desarrollo de proyectos en la región.

FUENTES Y MÉTODOS

Entre las más útiles fuentes de información deben destacarse las siguientes: el Building Research and Information Journal, el Mining and Quarry World Journal, y el International Construction Journal. Las fuentes para datos, estadísticas y pronósticos incluyeron el Weekly Corporate Growth Report, el Business Latin America Report, y una serie de proveedores de perfiles tales como: Euromonitor, Datamonitor, Business Monitor International, y Latin America Monitor.

COMENTARIO FINAL DE LA PRIMERA PARTE

En la segunda y última parte se presentara el diseño, metodología y desarrollo de la investigación, así como la recolección, interpretación y análisis de los datos. Se compararan los resultados obtenidos con los de estudios similares previos. Asimismo se interpretaran los resultados obtenidos con énfasis en la implicancia de los mismos en el gerenciamiento de proyectos.

El autor es Ingeniero Civil, orientación estructuras, por la UDELAR. Posee un MBA por la Universidad ORT Uruguay y es Doctor en Management por la Universidad de Phoenix (USA). Tiene más de 15 años de experiencia en las industrias minera y de construcción, con énfasis en el área de desarrollo de proyectos. Recientemente se ha desempeñado como Gerente de Construcción del Proyecto Pirquitas con la compañía minera Canadiense SilverStandard Resources Inc.y actualmente lo hace como Director de Desarrollo de Proyectos para la misma compañía minera.

Un análisis del sector energético

por Ing. José L. Otero

Resumen y adaptación del estudio realizado en la órbita del Postgrado de Gestión de Tecnologías de la UdelaR (nov 2009)

1. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL

1.1. Panorama mundial

Hoy la matriz energética primaria en el mundo se distribuye así: 36% tiene origen en el petróleo, algo más de 23% en gas, 26% en carbón, nuclear 6%, hidroeléctrica 2%, leña 7% y 0.5% otras renovables.

Hay dos elementos a tener en cuenta para los próximos 20 años:

- Un escenario donde el petróleo estará establemente alto por exigencias de la demanda (impulsada por China e India, que se están reubicando).
- La aparición de un nuevo negocio energético global, hasta ahora sólo conocido en transacciones punto a punto: el GNL (gas natural licuado).

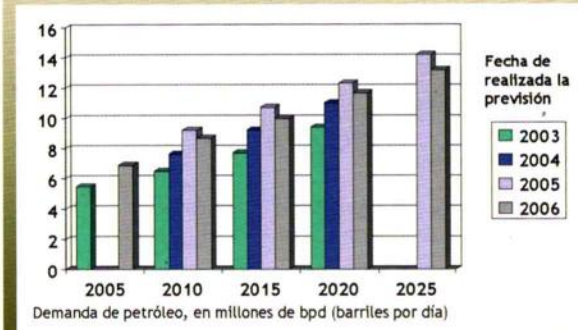
En el mundo son pocos los casos en los que las energías renovables contribuyen de una manera importante al abastecimiento de electricidad. En los países europeos llegar a un 8% del total de la generación eléctrica por la vía de energías renovables ha llevado varios años y subvenciones muy importantes.

1.2. Panorama regional

Uruguay ha participado en el proceso de integración regional (MERCOSUR) iniciado con la firma del Tratado de Asunción.

El resto de los países de la región están, sea por sus recursos hidroeléctricos y/o por sus reservas de petróleo, en mejores condiciones que Uruguay respecto la oferta energética.

1. DEMANDA MUNDIAL DE PETRÓLEO



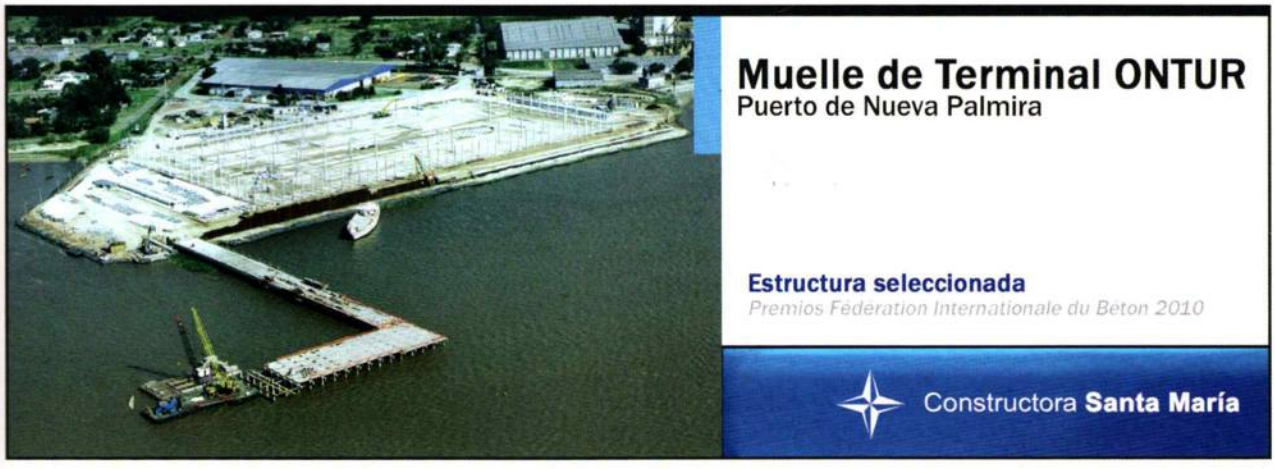
Demanda de petróleo, en millones de bpd (barriles por día)

Fuente: DNETN-MIEM

La efectiva inclusión de la energía en el proceso de integración era una alternativa natural en los años 90.

La opción de integración regional establecía una clara apuesta a la "oportunidad" (economías de escala y uso racional por diferencias horarias) contra el "riesgo" de comportamientos no previsibles. Esto logró reducir a la mitad el precio de la energía eléctrica (de US$ 40 a US$ 20 por MWh) y llevó a construir gasoductos e interconexiones eléctricas regionales.

Los eventos económicos regionales de 2001-2002 trajo nefastos efectos sobre toda la infraestructura. Los ahorros del Uruguay de esos años por la compra de energía barata

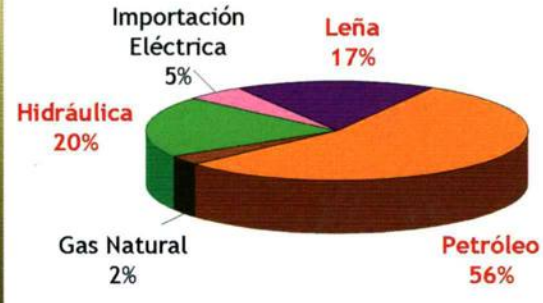


desde Argentina (cientos de millones de U$S) no se volcaron en inversión para generación autónoma.

1.3. Situación energética nacional

Uruguay no cuenta con reservas probadas de combustibles fósiles. El consumo final de energía tiene el valor per cápita más bajo de la región y se realiza a partir de derivados del petróleo 58%, leña y residuos de biomasa 22% e hidroelectricidad 20%.

2. MATRIZ ENERGÉTICA PRIMARIA URUGUAYA (PROMEDIO 2001-2006)



Fuente: DNETN-MIEM

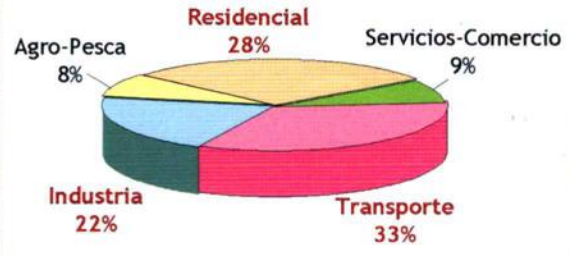
La muy elevada participación del petróleo en la matriz energética explica la vulnerabilidad del país a las fluctuaciones en los mercados de este insumo.

En los últimos diez años en Uruguay, el consumo de energía eléctrica fue creciendo a un 3% anual; el 83% de la generación se hizo con base en la energía hidráulica, el 12% se importó y el total de la generación térmica fue un 5%.

El país ha aprovechado en forma casi total sus recursos hidroeléctricos con la construcción de las centrales Salto Grande y Palmar, que le permitieron atender el consumo nacional de electricidad durante casi tres décadas.

Toda la demanda agregada de energía debe ser atendida con insumos importados.

3. CONSUMO DE ENERGÍA EN URUGUAY (2006)



Fuente: DNETN-MIEM

2. ANÁLISIS DE ESCENARIOS FUTUROS POSIBLES

2.1. Hipótesis para el análisis

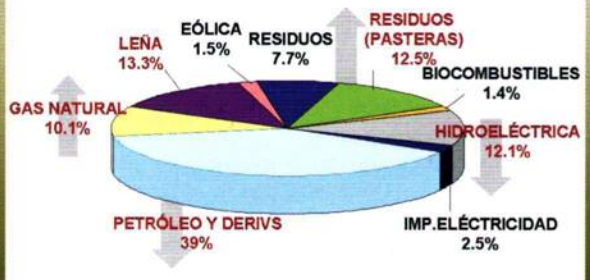
Casi todos los estudiosos del tema están de acuerdo en ciertos puntos de partida:

- Hay demanda creciente de consumo energético, aun con la eventual aplicación de políticas de eficiencia del consumo. Para las proyecciones de crecimiento planteadas para el país, en pocos años se superaría el ahorro.
- La provisión del crudo está asegurada a largo plazo (50 años) pero con crecimiento constante del precio.
- Uruguay es cautivo de las reglas de juego del comercio internacional del crudo.
- Habrá políticas energéticas consistentes en el período 2010-2020.
- Se espera crecimiento económico sostenido de Uruguay entre un 3% y 8% anual.
- Es muy posible que todos los commodities sigan con valores crecientes a mediano plazo. Entre ellos el petróleo, los metales y los agroalimentos.

Dadas estas hipótesis se entiende que se mantendrá la naturaleza actual de las empresas estatales (en particular las monopólicas ANCAP y UTE), apenas con retoques para hacer una gestión más eficiente.

Existe una infraestructura regional apropiada para abastecer Uruguay, pero que no genera seguridades de acceder a ella debido a políticas nacionales fluctuantes que se aplican en la región.

4. MATRIZ DE ENERGÍA PRIMARIA (2015)



Fuente: DNETN-MIEM

Para contrarrestar el efecto de los precios crecientes se deberá tomar distintas iniciativas de políticas relacionadas con el sector transporte (donde más incide):

- Mejorar el servicio de transporte público para lograr mayor eficiencia en el consumo de combustible por Km.
- Difusión del transporte público/privado eléctrico.
- Mejorar la eficiencia del parque automotor privado mediante reglamentación y contralor.
- Evaluación del uso de los biocombustibles:
- Deben dar energía neta positiva.
- Debe ser una mejor alternativa que la exportación como alimento.

Por otro lado es sensato orientar las inversiones de refinación a las fuentes que se prevén estarán más disponibles en forma económica de transportar: crudos pesados y agrios, crudos sintéticos.

5. ELECTRICIDAD SEGÚN ORIGEN (2015)

Fuente: DNETN-MIEM

2.2. Las energías alternativas y el ahorro

Es falso creer que una combinación de muchas y distintas EEAA (más las energías convencionales ya aplicadas) configuren la matriz energética ideal.

Salvo la opción nuclear, no es cierto que la aplicación de otras opciones de EEAA demoren mucho debido a la aplicación de (I+D), como indica DELFOS3.

Las demoras mencionadas pasan realmente por un tema cultural del país, con gran énfasis en la gestión de UTE (decisor de hecho). Los privados no se ven alentados por las barreras impuestas por UTE y la aplicación de eventuales subsidios, no previstos por el Estado en esta instancia.

Fomentar y sostener una cultura de ahorro energético de todos los sectores de la actividad tiene un efecto de derrame importante en el resto de la sociedad:

- En el diseño y construcción de viviendas.
- En el transporte (locomoción e Ing. de tránsito)
- En la Industria.
- En el Estado.
- En la adquisición de electrodomésticos con clasificación de consumo.

2.3. Reforma del Sector Energético

En el discurso de todos los actores políticos está la necesidad de avanzar en la llamada "Reforma del Estado", aun cuando no está claro como realizarla. Es previsible asumir que la misma estará en un segundo plano de la gestión, con una dinámica propia a medida de cada empresa.

Se fortalecerán algunos aspectos de los reguladores pero muy dependientes del Poder Ejecutivo y de las políticas directrices del gobierno.

6. ORGANIGRAMA SECTOR ENERGÉTICO

Se prevé una respuesta poco abierta a la integración regional cercana y tendiente a la sobreprotección de las energéticas.

Se estima que se seguirá apostando básicamente al petróleo y a las hidroeléctricas (habrá más respaldo térmico eventualmente). Parecería ser que diversificar la matriz energética es un "objetivo" aún no consolidado, mucho más dialéctico que práctico.

En algunos actores políticos no se percibe un convencimiento claro sobre el camino a seguir y en ese caso, se prefiere trabajar sobre la inercia generada, aumentando la importancia de las decisiones de las corporaciones profesionales de las empresas estatales. Lo importante operativamente se seguiría resolviendo en los ámbitos de UTE y ANCAP.

Es muy probable que en las Empresas del Estado continúen las tendencias ya marcadas de buscar eficiencias puntuales (en sectores de particular interés), medidas de indicadores de eficiencia, la renovación de planteles y la profesionalización específica.

Infraestructura para Telecomunicaciones

Diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de estructuras

Auditorias, asesoramiento y análisis estructural

Proyecto y Dirección de Obras

Contacte PROSECO para su Solución

PROSECO

Proyectos Servicios & Comunicaciones S.A.

Isidoro de María 1317 telefax 2924 9413 prosecouruguay@prosecopcs.com Montevideo - Uruguay

2.4. Escenario para ANCAP

La cadena básica del negocio de hidrocarburos es: PROSPECCIÓN-EXTRACCIÓN-TRANSPORTE-REFINADO-DISTRIBUCIÓN-COMERCIALIZACIÓN.

No se puede hacer prospección sin soporte/asociación con terceros, tanto desde el punto de vista financiero como de Know-how.

La cuestión es en qué parte de la cadena de suministro debe competir el grupo (ANCAP-UTE). Son especialmente estratégicas las etapas de Producción y Distribución de la cadena, por lo que todos los actores están de acuerdo que ANCAP debe innovar al menos en:

- Capacidad de refinación.
- Comercialización de productos.

Una alternativa manejada es la eventual integración hacia atrás con otros agentes de la cadena.

En lo inmediato, el mercado chico, poco atractivo, con respaldo explícito del futuro gobierno, permite vislumbrar un escenario interno tranquilo, proclive a ciertos cambios estructurales (algunos negociados con las corporaciones)

3. ANÁLISIS DE ESCENARIOS FUTUROS DISRUPTIVOS

La aparición de eventos que se estima poco probables pero posibles, pueden marcar cambios en los escenarios futuros, condicionando el estudio precedente. Algunos eventos de este tipo son:

- Avances en la Integración regional y liberación recíproca del mercado regional.
- Aparición de fuentes autóctonas de hidrocarburos de explotación rentable.
- Avances ciertos en la llamada "Opción Nuclear".

3.1. Avances en la Integración regional y liberación recíproca del mercado regional

El mercado nacional no parece ser hoy muy atractivo para los grandes actores regionales. No obstante, ANCAP y UTE deberían estar en la mejor condición para enfrentar un planteo de reciprocidad inherente a la integración. La posición de ANCAP parece muy vulnerable a jugadores fuertes que deseen entrar "con todo" en el escenario nacional. Empero, ANCAP tiene muchos elementos que le juegan a favor, entre los que está la confianza en la población y su red de distribución consolidada.

El actual escenario regional no es propicio para actitudes "canibalizantes", sino más bien para asociaciones "amigables" que puedan quebrar ciertos paradigmas de desconfianza en la población uruguaya.

3.2. Aparición de fuentes autóctonas de hidrocarburos de explotación rentable

De los escenarios disruptivos planteados, es posiblemente el menos sensible a la decisión política. Es más probable que existan fuentes de gas que de crudo.

De todas formas, si esto ocurriese:

- Requerirá fuertes inversiones, ya definidas como extranjeras.
- Habrá integración hacia atrás de ANCAP con el explotador (regional)
- Es posible que la refinería aumente en base al tipo de crudo encontrado, lo que hace factible la aplicación de inversiones (con know-how incluido) regionales.
- Se exportará crudo y eventualmente refinados.
- Pueden establecerse conductas consumistas perversas (no eficientes, no ambientales)

3.3. Avances ciertos en la llamada "Opción Nuclear"

La nuclear es una energía de base que compite con la Hidroeléctrica, tiene bajo consumo de funcionamiento, pero requiere una inversión muy alta. Un informe del MIEM estimaba entre 2.000 a 6.000 dólares por KW instalado.

La Ley 16832 (jun97), en su 27° y último artículo prohíbe el uso de energía nuclear en Uruguay. Es posible que, de plebiscitarse, la población se manifieste en contra.

Si damos un vistazo a la región, en Brasil el 75% de la generación eléctrica es hidráulica y la nuclear representa sólo 4% (tiene Angra I, Angra II y van a llegar a nueve "Angras"). Argentina tiene 56% petróleo, 34% hidroeléctrica y 9% nuclear y ahora retoma "Atucha II", que estaba detenida hace 25 años.

Aun hoy no hay en el mercado centrales nucleares chicas, probadas (los prototipos existentes generan temor). Las que hay en América están cerca de los 1.000 MW promedio.

Se requieren acuerdos de integración energética regional para dar eficiencia al sistema y sustentabilidad a la inversión, exportando los excedentes. Como los tiempos de implantación física son de unos 15 años (entre la discusión interna y la generación efectiva), hay tiempo para madurar la variable política de integración energética en paralelo.

Es muy probable que las inversiones privadas quieran trabajar con un delta exportable y en ese caso, puede haber problemas de integración inversa. Esto puede acotar los posibles oferentes a aquellos que puedan razonablemente acotar esa eventualidad (inversores regionales). Hay que tener en cuenta también el problema del desecho de los residuos nucleares y que se necesita formar personal capacitado en al temática.

Parecería claro que una "solución nuclear" en todo caso está muy lejos en el horizonte de la voluntad política del gobierno, más allá de su cuestionada razonabilidad técnico-económica.

4. CONCLUSIONES

Uruguay tiene estudios muy profundos y profesionales, de diagnóstico sobre la problemática energética. Hay mucho escrito. El punto de apalancamiento estaría en ejecutar aquellos aspectos que nadie cuestiona y que aún no están hechos:

- Mejorar la eficiencia de las empresas públicas.
- Dar los elementos necesarios para que los actores cumplan con lo establecido por leyes, decretos, etc.
- Generar un ambiente de consenso en temas de políticas de Estado, lo cual implica forzosamente subordinar intereses corporativos.
- Profundizar en temas de transparencia de gestión pública y comunicación eficaz.
- Incentivar una cultura de ahorro energético real, no solo puntual.
- Incentivar la formación de profesionales afines a la temática energética.
- Incentivar micro emprendimientos innovadores basados en el uso de alternativas energéticas no tradicionales.
- Mejorar la coordinación de los actores.
- Establecer reglas de juego claras de cada uno de los actores del sector energético. Reglamentar donde hay carencias.

Juegos Olímpicos de Ingeniería 2010

Fotos de Volley y Fútbol 50 de la delegación de Uruguay que participó, en representación de la AIU, en los Juegos Olímpicos de Ingeniería 2010 en Villa Giardino, Córdoba, Argentina, obteniendo entre 16 equipos, un honroso cuarto puesto en ambas disciplinas.

STILER

DESDE HACE MÁS DE 50 AÑOS,
CRECEMOS JUNTO AL PAÍS
Y SU GENTE.

50 AÑOS STILER

Misiones 1466 / Tel.: (598) 2916 2616* - Montevideo
stiler@stiler.com.uy / www.stiler.com.uy

Fin de Año 2010

Viernes 26 de noviembre

HOTEL RIVIERA, SALONES FLAMINGO 1 Y 2, Rbla. Rep. de México 6095

TIMING

21:00 hs.	INVITACIÓN
21:00 - 21:30 hs.	RECEPCIÓN DE INVITADOS
21:30 - 22:30 hs.	BOCADITOS FRÍOS Y CALIENTES
22:30 - 23:00 hs.	1º TANDA DE ENTREGA DE PREMIOS
23:00 - 23:30 hs.	PLATO PRINCIPAL
23:30 - 24:00 hs.	2º TANDA DE ENTREGA DE PREMIOS
24:00 - 24:30 hs.	POSTRE INDIVIDUAL
24:30 - 02:30 hs.	BAILE
02:30 hs.	MESA DE POSTRES, SERVICIO DE CAFÉ Y BOMBONES
05:00 hs.	FIN

25 AÑOS PROFESIÓN

ALVAREZ RIVAS, Eduardo
AROCENA OXACELHAY, Julio R.
ASTE MENDIVIL, Rodolfo
BARTFELD, Jorge
BOADA GRASSI, Martín
CAFFERA COSENZA, Javier G.
CAMPOS PEREZ, Dora Beatriz
CAROZO CIGLIUTTI, Alejandro
DI GIOVANNI SABIO, Carlos
DUVOS IZARRUALDE, Raúl E.
ERLICH, Marcelo
FURTADO CAMPODONICO, Alvaro
GARCIA MARTINEZ, Luis Alberto
GARCIA TERRA, Horacio A.
GARELLA FRANCO, Eduardo
LANZARI BLANCO, Francisco
LEMA NUÑEZ, Gustavo Emilio
LOPEZ BAGGI, Jorge M.
MACHADO MONTEMURRO, Marcelo Oscar
MONTEVERDE LIGUERE, Ruben Hugo
NIETO TRENCHE, Andrés
OITABEN FERNANDEZ, José M.
PENA RODRIGUEZ, José Pedro
PIEDRA-CUEVA, José Carlos Ismael
PITTAMIGLIO VERISSIMO, Marcelo
POPPOLO RODRIGUEZ, Gerardo M.
POU, José Luis
REZZANO, Magdalena
RINALDI JAUNSOLO, José A. J.
RISSO, Guillermo
ROSSI CASTELLI, Carlos
SARASUA VIÑAS, Ma. del Huerto
SCATONI CAMEJO, Omar
SCORIA, Cristina
SCHÖNBROD, Ernesto Walter
SENSALE COZZANO, Berardi
SERRA CROCAMO, Eduardo
STOLOVAS REIBAK, Aldo
TANCO ERREA, Pablo
TOLOSA BARLA, Horacio Andrés
WASERSTEIN FERBER, Jorge

25 AÑOS SOCIOS

ABETE, Luis A.
ALVAREZ DOMINGUEZ, Marta Beatríz
AROCENA OXACELHAY, Julio R.
AZAR, Félix
BALESTIE ARBILDI, Eugenio
BARTFELD, Jorge
BASOVICH, Esther
BELLAGAMBA, Jorge
BOADA GRASSI, Martín
BONORA, Nelly
CABRERA, Guarany
CAPANDEGUY, Alvaro
CARVALHO, Antonio J.
CASTRO PEYRONEL, Pablo E.
CLERICI, Gerardo D.
COLOM SCALONE, Carlos V.
CORBI GONZALEZ, Antonio M.
DEFERRARI VAZQUEZ, Miguel Héctor
DOSIL DECARO, Jorge Héctor

50 AÑOS PROFESIÓN

BARRETO SAVIO, Walter
BERGER, Manuel
CARRANZA, Asdrúbal
GARCIA PASTORI, Horacio
GRINWALD TEICHER, Eli
MIRKIN, Juan
MUÑOZ, Roberto
PEREZ GARCIA, Clara Inés
ROCHA, Milton da
SWIETK KOZUB, María

50 AÑOS SOCIOS

AGOSTO, Omar C. de
CARRANZA, Asdrúbal
CASAROTTI, Carlos E.
DALL'ORTO NOCETO, Hugo Luis
MIRKIN, Juan
PAULLIER PUIG, Horacio
PEREYRA GIANONI, Heber Nelson
PEREZ GARCIA, Clara Inés

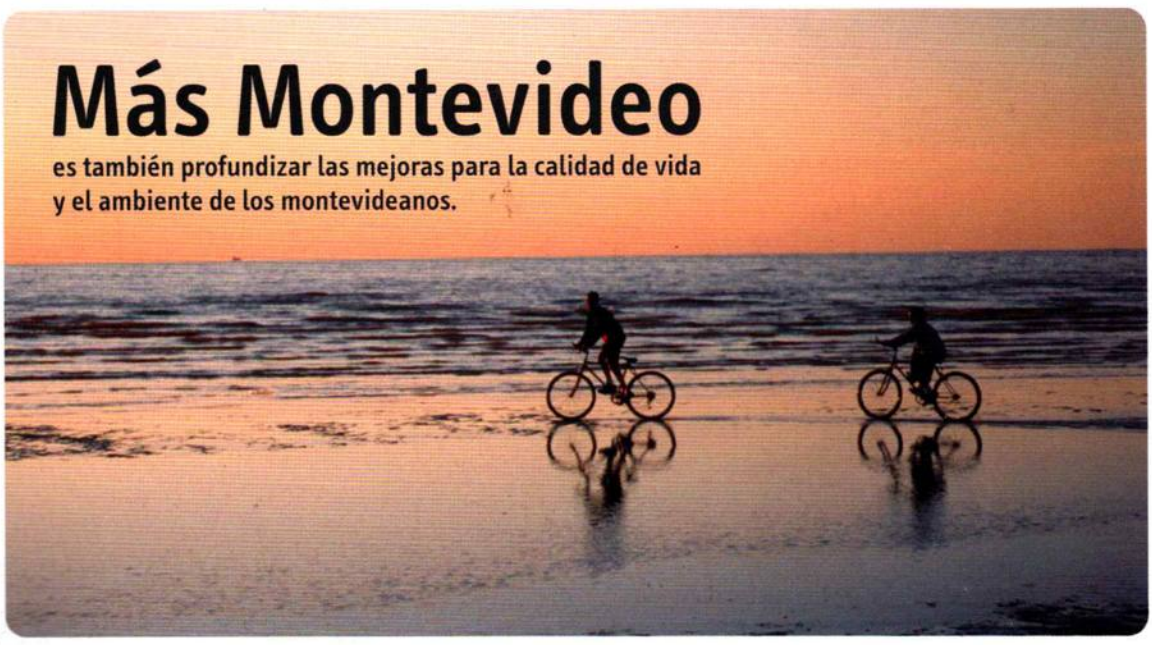
Tickets: Socios $ 600 / No Socios $ 800

A la venta exclusivamente en la Sede de la AIU, Cuareim 1643 Ap. 206, entre el 1 y el 22 de noviembre.

INGENIERO DESTACADO 2010

COLETTE BENNATI DE HETZEL

DUEÑA MIRANDA, Edgardo
DUVOS IZARRUALDE, Raül E.
ENRICH CROCCIA, Pedro O.
ERRECART, Luis Mario
FERNANDEZ LAPENNE, Gerardo C.
FITERMANN, Claus R.
GALLERO SCHENK , Adolfo
GARCIA SOSA, Alvaro
GARCIA TEXEIRA, Bernardo
GENTA MAROTTA, Luis P.
GONZALEZ PEREZ, César R.
GOSSWEILER, Eduardo A.
GROSS BROGGI, Francisco
GRUNDEL MIQUELARENA, Eduardo
HOURCADE, Jorge
HOWARD ROVIRA, Jorge R.
KOMORNIK, Luis
KUGELMASS KOVNER, Mario
LANDMAN, Alejandro
LANZARI BLANCO, Francisco
LORENZO MERLANO, Jorge
MACHADO MONTEMURRO, Marcelo Oscar
MARROIG, Raúl A.
MARTINEZ VILLAAMIL, Daniel C.
MONTEVERDE LIGUERE, Ruben Hugo
NOVOA, Osvaldo J.
ODRIOZOLA, Liliana
OLASO ARBIZA, Joaquín
PATRONE MATTEO, Julio César
PIÑA MONDINO, Carlos P.
PONCE DE LEON ARCOS, Ignacio
PORTILLO LAURINO, Alvaro C.
PREMUDA, Gianfranco
PUIG, Marcelo
QUINTANA, Mario
QUINTEIRO, Adolfo
QUIROS, Rafael
RAPETTI, Eduardo Hugo
RINALDI JAUNSOLO, José A. J.
ROBUSCHI PORTA, Horacio
RODRIGUEZ NUÑEZ, Luis A.
RODRIGUEZ ZUNINO, Jorge
ROSSI CASTELLI, Carlos
RUGGIA, Heraclio
SARASUA VIÑAS, Ma. del Huerto
SPANGENBERG, Alfredo E.
STOLOVAS REIBAK, Aldo
SZNAIER, Mario
TANCO ERREA, Pablo
TOPOLANSKY SAAVEDRA, Enrique
TORRES CASTRO, Roberto
TRAVIESO GUEDEZ, Luis Eduardo
TUGENTMAN, Daniel
VALLE LISBOA, Daniel
VASSALLO, Teodoro
VILANOVA, Ma. del Carmen
VON SANDEN, Rüdiger
WASERSTEIN FERBER, Jorge
WONSEVER, Dina
ZECCHI, Alberto
ZEJERMAN, Simón



En **1856** primera capital de Iberoamérica con servicio de saneamiento público.
En **2005** primera capital del mundo con playas certificadas.
En **2006** primera en conseguir una línea de crédito con el BID a 16 años para invertir en obras de saneamiento.
En **2009** primer premio por su gestión de saneamiento.
En **2012** será la primera en tener disposición final adecuada para el 100% de su red de saneamiento (PSUIV).
En **2022** será la primera con 100% de su área urbana saneada.

Montevideo deTodos

Nada más propio del ser humano: volar

Probar que Uruguay posee empresas con vuelo mundial es todo un estímulo para nuestro país.
Teyma celebra tres décadas constatando que los Uruguayos somos capaces de desarrollar los más complejos proyectos, aquí y en cualquier parte del planeta; de exportar know how y aportar sistemas de gestión de altísima exigencia.
Hay 1800 trabajadores en Teyma que lo saben bien, porque con ellos hemos celebrado ya cuatro Premios Nacionales de Calidad de Uruguay y un Premio Iberoamericano de la Calidad, que reflejan el crecimiento espectacular vivido en estos años, tanto dentro como fuera de fronteras, en base a grandes proyectos locales y en países de Europa, América, África y Asia.
Teyma celebra 30 años de sueños y los cumple feliz.

- **Teyma Construcción**
- **Teyma Medio Ambiente**
- **Teyma Forestal**
- **Teyma Internacional**
- **Teyma España**
- **Teyma USA**

30 años

TEYMA

Soluciones Innovadoras para el Desarrollo Sostenible

www.teyma.com.uy